

MASTER'S THESIS

Visualisatie van wijzigingen in ArchiMate

Inzet van de modelleringstaal ArchiMate voor visualisatie van innovatie op een systeem binnen de afdeling radiologie

Haddouchi, El Makki

Award date:
2018

[Link to publication](#)

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain.
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal.

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us at:

pure-support@ou.nl

providing details and we will investigate your claim.

Downloaded from <https://research.ou.nl/> on date: 05. May. 2023

Open Universiteit
www.ou.nl



Visualisatie van wijzigingen in ArchiMate

Inzet van de modelleringstaal ArchiMate voor visualisatie van innovatie op
een systeem binnen de afdeling Radiologie

Student: El Makki Haddouchi

Datum rapport: 12-09-2018

Visualization of changes in ArchiMate

Use of the modeling language ArchiMate for visualization of innovation on a
system within the Radiology department

Opleiding: Open Universiteit, faculteit Management, Science & Technology
Masteropleiding Business Process Management & IT
Programme: Open University of the Netherlands, faculty of Management, Science &
Technology
Master Business Process Management & IT
Student: El Makki Haddouchi
Identiteitsnummer: 850931088
Datum: 12-09- 2018
Afstudeerbegeleidster: dr. ir. E.E. (Ella) Roubtsova
Meelezer: Prof. dr. Stef Joosten
Versie nummer: 1.0
Status: Definitief

Abstract

Op het gebied van Enterprise Architectuur is het een gewoonte om de twee architecturen As-Is en To-Be met meerdere weergaven in te zetten voor veranderingen zonder Gap of Changes (een abstractie van de organisatieonderdelen (elementen) die geraakt worden door de wijzigingen). In dit onderzoek waarbij de ArchiMate modelleertaal is ingezet om veranderingen in concepten en relaties te modelleren is de Gap of Changes getoetst in vergelijking met de As-Is en de To-Be weergaven op het vinden van wijzigingen door de stakeholders. Inzage in de wijzigingen op een zorginformatiesysteem middels deze architectuur-model kan een aanvulling zijn ter ondersteuning voor stakeholders in het begrijpen van de implementatie. Het modelleren van de wijzigingen is onderzocht bij het casestudiebedrijf dat een nieuw zorginformatiesysteem heeft geïmplementeerd waarbij met behulp van empirisch onderzoek in kaart is gebracht of het voor de stakeholders zichtbaar is wat de wijzigingen zijn middels de Gap of Changes. Dit kan worden beschouwd als een belangrijke stap om de Gap (Kloof) tussen de As-Is en de To-Be architecturen te dichten. Uit het onderzoek is gebleken dat een Gap of Changes een bepalende factor is bij het visualiseren van wijzigingen in ArchiMate en dit meer zicht geeft op datgene wat veranderd.

Sleutelbegrippen

ArchiMate, zorginformatiesystemen, visualisatie, wijzigingen

Abstract (English)

In the area of Enterprise Architecture it is a practice to use the two architectures As-Is and To-Be with multiple views for changes without Gap of Changes. In this research in which the ArchiMate modeling language was used to model changes in concepts and relationships, the Gap of Changes was tested in comparison with the As-Is and the To-Be views on finding changes by the stakeholders. Insight into the changes to a healthcare information system using this architecture model can be a supplement to support stakeholders in understanding the implementation. The modeling of the changes has been investigated at the case study company that has implemented a new healthcare information system that uses empirical research to map out whether the changes are visible to the stakeholders through the Gap of Changes. This can be seen as an important step to close the Gap between the As-Is and the To-Be architectures. The research showed that a Gap of Changes is a determining factor in visualizing changes in ArchiMate and this gives more insight into what has changed.

Key concepts

ArchiMate, healthcare information systems, visualization, changes

Inhoudsopgave

1 INTRODUCTIE	8
1.1 Inleiding	8
1.2 Probleemstelling.....	8
1.3 Doelstelling.....	8
1.4 Onderzoeksvragen.....	9
1.5 Relevantie van het onderzoek.....	9
1.6 Aanpak in hoofdlijnen	9
2 ARCHIMATE EN INZET GAP OF CHANGES.....	10
2.1 Literatuuronderzoek.....	10
2.2 Uitvoering van het literatuuronderzoek.....	10
2.3 Resultaten literatuuronderzoek	10
2.3.1 Hoe kan de modelleringstaal ArchiMate worden ingezet voor visualisatie van wijzigingen?	11
2.3.2 Wat is de definitie van een Gap of Change?	13
2.3.3 Abstractie Gap of Changes	13
2.4 Conclusie van de literatuurstudie	14
2.5 Hypothese	14
3 METHODOLOGIE ONDERZOEK.....	15
3.1 Onderzoeksstrategie en -methode.....	15
3.2 Casus voor visualisatie.....	15
3.2.1 Innovatie op het PACS systeem voor het toetsen 'Gap of Changes'	15
3.2.2 Stakeholders	16
3.3 ArchiMate extensies en elementen	18
3.4 Visualisatie As-Is, To-Be en Gap of Changes.....	18
3.4.1 Visualisatie As-Is en To-Be modellen.....	19
3.4.3 Visualisatie Gap of Changes.....	23
3.5 Dataverzameling en -analyse.....	27
3.5.1 Resultaten eerste helft workshop: As-Is en To-Be weergaven	29
3.5.2 Resultaten tweede helft workshop: As-Is, To-Be en 'Gap views'	30
4 RESULTATEN ONDERZOEK EN DISCUSSIE.....	33
4.1 Effect Gap view op visualisatie	33
4.2 Discussie	33
4.3 Conclusie	34
4.4 Beperkingen en aanbevelingen voor vervolgonderzoek.....	35

5 REFLECTIE OP HET PRODUCT EN PROCES	36
5.1 Methodologisch reflectie onderzoek	36
5.1.1 Sterke punten	36
5.1.2 Verbeter punten	36
5.2 Opdrachtformulering en literatuuronderzoek	36
5.3 Uitvoering praktijkonderzoek	36
5.4 Afstudeerverslag	37
BIJLAGE 1: LITERATUUR	38
BIJLAGE 2: RESULTATEN ZOEKPLAN LITERATUURONDERZOEK	40
BIJLAGE 3: CASUSBESCHRIJVING	44
BIJLAGE 4: DOCUMENTONDERZOEK	47
BIJLAGE 5: SCORE FORMULIEREN WORKSCHOP AS-IS, TO-BE EN GAP OF CHANGES	48

Lijst van figuren

	Pagina
<i>Figuur 1:</i> Integratie van architecturale domeinen	11
<i>Figuur 2:</i> The ArchiMate framework	12
<i>Figuur 3:</i> Businessdoelen	16
<i>Figuur 4:</i> As-Is view	21
<i>Figuur 5:</i> To-Be view	22
<i>Figuur 6:</i> Overzicht Gap of Changes	23
<i>Figuur 7:</i> Wijzigingen applicatielaag	24
<i>Figuur 8:</i> Wijzigingen businesslaag	25
<i>Figuur 9:</i> Wijzigingen technologielaag	26
<i>Figuur 10:</i> Wijzigingen relaties tussen applicatie- en businesslaag	27
<i>Figuur 11:</i> Wijzigingen relaties tussen technologie- en applicatielaag	27
<i>Figuur 12:</i> Huidige situatie PACS systeem afdeling Radiologie	46
<i>Figuur 13:</i> Scoreformulier deelnemer 1, As-Is en To-Be views	48
<i>Figuur 14:</i> Scoreformulier deelnemer 1, As-Is, To-Be en Gap views	50
<i>Figuur 15:</i> Scoreformulier deelnemer 2, As-Is en To-Be views	52
<i>Figuur 16:</i> Scoreformulier deelnemer 2, As-Is, To-Be en Gap views	54
<i>Figuur 17:</i> Scoreformulier deelnemer 3, As-Is en To-Be views	56
<i>Figuur 18:</i> Scoreformulier deelnemer 3, As-Is, To-Be en Gap views	58

Lijst van tabellen

<i>Tabel 1:</i> Zoektermen en uitvoering zoekplan	10
<i>Tabel 2:</i> Omschrijving van de stakeholders	17
<i>Tabel 3:</i> Selectie ArchiMate elementen	18
<i>Tabel 4:</i> Vragenlijst workshop	29
<i>Tabel 5:</i> Workshop resultaten deelnemers: As-Is en To-Be views	30
<i>Tabel 6:</i> Workshop resultaten deelnemers: As-Is, To-Be en Gap of Changes	32
<i>Tabel 7:</i> Oriëntatie literatuur	41
<i>Tabel 8:</i> Resultaten zoekstrategie	41
<i>Tabel 9:</i> Tijdvakken publicaties literatuur	43
<i>Tabel 10:</i> Documentonderzoek	47
<i>Tabel 11:</i> Telling wijzigingen van deelnemer 1, As-Is en To-Be views	49
<i>Tabel 12:</i> Telling wijzigingen van deelnemer 1, As-Is, To-Be en Gap views	51
<i>Tabel 13:</i> Telling wijzigingen van deelnemer 2, As-Is en To-Be views	53
<i>Tabel 14:</i> Telling wijzigingen van deelnemer 2, As-Is en To-Be Gap views	55
<i>Tabel 15:</i> Telling wijzigingen van deelnemer 3, As-Is en To-Be views	57
<i>Tabel 16:</i> Telling wijzigingen van deelnemer 3, As-Is, To-Be en Gap views	59

1 Introductie

1.1 Inleiding

Iedere organisatie moet zich aanpassen aan veranderingen in de markt. Dit is een continu strategisch proces. Het kan gaan om veranderende marktomstandigheden voor wat betreft concurrentie, wetgeving, kostenontwikkelingen, innovatie in de sector, etc. specifiek met betrekking tot ICT kunnen nieuwe ICT-ontwikkelingen voor organisaties aanleiding zijn voor soms zeer ingrijpende, strategische veranderingen (Kruiswijk & Poels, 2012).

Ontwikkelingen op het gebied van informatietechnologie (IT) in de zorg zijn tegenwoordig een complexe aangelegenheid die de juiste aandacht vragen van organisaties. In feite is er sprake van continue verandering (Jörg, Mettau, & Zee, 2004). Daarom zijn toegankelijke platen (visualisaties) veel belangrijker dan een volledige en gedetailleerde administratie. Daarbij is het ook belangrijk te accepteren dat de platen geen eeuwigheidswaarde hebben. Dit geldt ook voor specifiekere platen voor impactanalyses en projectstartarchitecturen (Gert & Houben, 2014).

Er zijn de afgelopen tien jaar veel architectuurmethoden, technieken en raamwerken verschenen. Veel van deze methoden en technieken zijn afkomstig van adviesorganisaties en niet publiek beschikbaar. Er is echter een duidelijke trend naar open standaarden en TOGAF en ArchiMate zijn daarvan goede voorbeelden. (Greefhorst, 2009). Uit eerdere onderzoek is gebleken dat middels de visualisatiemiddelen in de vorm van artefacten, gevisualiseerd kunnen worden met een specifieke focus voor verschillende stakeholders. Middels de visualisatietechnieken kunnen wijzigingen zelf inzichtelijk worden gemaakt (Bakelaar, 2016). In dit onderzoek wordt getracht of visualisatie van wijzigingen inzichtelijk gemaakt kunnen worden met behulp van ArchiMate en/of de overzichten hiermee meer toegankelijk zijn voor stakeholders bij innovaties op een zorginformatiesysteem in een ziekenhuis.

1.2 Probleemstelling

Veel stakeholders binnen en buiten het bedrijf kunnen zijn geïdentificeerd, gaande van topmanagement tot software-engineers. Elke stakeholder vereist specifieke informatie die op een toegankelijke manier wordt gepresenteerd om de impact van dergelijke brede ontwikkelingen te bepalen. Het is erg moeilijk om hier een overzicht te krijgen van de veranderingen en hun impact op elkaar, en om zowel beleidsmakers als ingenieurs die de veranderingen uitvoeren met de informatie die ze nodig hebben (Lankhorst, Proper, & Jonkers, 2010).

Verschillende architecturen of architecturale visies bestaan naast elkaar in een organisatie. Deze architecturen moeten door verschillende belanghebbenden worden begrepen, elk op hun eigen niveau. De verbindingen en afhankelijkheden die hieruit bestaan en verschillende opvattingen maken het leven nog moeilijker. Beheer en controle hierop verbonden architecturen is buitengewoon complex (Lankhorst et al., 2016).

In de Enterprise Architectuur is het een gewoonte de twee As-Is en de To-Be architecturen met meerdere views in te zetten zonder Gap of Changes (een abstractie van de organisatiedelen (elementen) die geraakt worden door een wijziging). Het probleem bij deze aanpak is dat deze architecturen niet voldoende bijdragen aan de kennis en begrip van de stakeholders voor de gevisualiseerde wijzigingen. In dit onderzoek wordt onderzocht of het inzetten van de Gap (kloof) view naast de twee architecturen As-Is en To-Be kan bijdragen in het zichtbaar maken van de wijzigingen bij de visualisaties voor de begrip vorming van de stakeholders.

1.3 Doelstelling

Het doel van dit onderzoek is:

- Selectie en identificatie van visualisatiemiddelen binnen de modelleringstaal ArchiMate voor wijzigingen in de Enterprise architectuur;
- Het toetsen van de inzet visualisatiemiddelen die ArchiMate biedt voor het inzichtelijk maken van wijzigingen.

1.4 Onderzoeksvragen

Naar aanleiding van de probleemstelling is een hoofdvraag geformuleerd met betrekking tot visualisatie in ArchiMate van wijzigingen, deze is als volgt:

Wat is het zichtbare effect van de Gap view ten opzichte van de As-Is en de To-Be architecturen?

Om de hoofdvraag te kunnen beantwoorden zijn deelvragen geformuleerd. Deelvragen één en twee worden beantwoord met behulp van literatuuronderzoek, dat uiteen wordt gezet in hoofdstuk 2. Deelvraag drie wordt in hoofdstuk 3 beantwoord door middel van het empirische onderzoek.

- 1) *Hoe kan de modelleringstaal ArchiMate worden ingezet voor visualisatie van wijzigingen;*
- 2) *Wat is de definitie van een Gap of Change;*
- 3) *Hoe kan de Gap of Changes gebruikt worden om de zichtbare effect van de Gap view te toetsen.*

1.5 Relevantie van het onderzoek

Uit eerdere onderzoeken is aanbeveling gedaan om de voorgestelde abstracties, artefacten en visualisatiemiddelen te toetsen op andere vormen van IT-transformaties om zo de bruikbaarheid en compleetheid van de voorgestelde visualisatie framework te toetsen (Bakelaar, 2016). Dit onderzoek heeft als inhoud iets toe te voegen aan de bestaande literatuur. Het onderzoek is relevant vanwege het vinden van concepten en relaties voor het doorgronden van wijzigingen door de stakeholders middels de Gap view.

1.6 Aanpak in hoofdlijnen

Dit onderzoek is opgedeeld in een theoretische en praktische onderzoek met daarbij opgestelde hoofdvraag en deelvragen. Voor het literatuuronderzoek worden theoretische kaders gevormd, zie hiervoor hoofdstuk twee.

Het praktische gedeelte zal in hoofdstuk drie uiteen worden gezet middels een casestudie binnen een ziekenhuis aan de hand van een vervangingstraject van een beeld verwerkende zorginformatiesysteem. Met behulp van de modelleringstaal ArchiMate zal aan de hand van een experimentele benadering de visualisatie van de wijzigingen worden onderzocht.

2 ArchiMate en inzet Gap of Changes

2.1 Literatuuronderzoek

Het verzamelen van de relevante literatuur is gestructureerd uitgevoerd. Om de relevante literatuur te vinden is gebruik gemaakt van de zoektermen, opgenomen in *tabel 1*. Verder is ook specifiek naar wetenschappelijke artikelen en publicaties gezocht tot het jaar 2000. Tijdens het zoeken is ook alleen gebruik gemaakt van Nederlandse en Engelse zoektermen. Ook is gebruik gemaakt van betrouwbare bronnen, zoals (wetenschappelijke) artikelen via Google Scholar, Science Direct, Springer Link, gepubliceerde onderzoeken op officiële websites of bronnen uit de universiteitsbibliotheken.

2.2 Uitvoering van het literatuuronderzoek

In deze paragraaf zijn de resultaten van de literatuuronderzoek opgenomen. De zoektermen zijn geformuleerd middels: zelfstandige naamwoorden uit de onderzoeksvraag, synoniemen en antoniemen, vertalingen, afkortingen/voluit, personen en instanties die belangrijk zijn voor het onderwerp, plaats-tijd-stroming en mogelijke alternatieve spelling. De aangegeven zoektermen in *tabel 1* zijn gebruikt om in de verschillende wetenschappelijke databases te zoeken. Het zoekplan heeft geresulteerd in totaal 15 relevante wetenschappelijke artikelen, publicaties, en boeken die gebruikt zijn voor het onderzoek.

Zoektermen	Stap 1	Stap 2	Stap 3	Stap 4
ArchiMate	23	23	8	8
<ul style="list-style-type: none">• ArchiMate• ArchiMate Enterprise architecture• ArchiMate language• ArchiMate en informatie• ArchiMate in de praktijk• Gebruik van ArchiMate• The Next Step in the Evolution of the Standard ArchiMate 3.0• Visualiseren in ArchiMate• Bedrijfsmodellering met ArchiMate• Modelleringstaal				
Innovatie	5	5	1	1
<ul style="list-style-type: none">• Innovatie informatiesystemen• Innovatie ziekenhuisinformatiesystemen• Innovatie informatiesystemen radiologie• inzicht in wijzigingen op informatiesystemen• Innovatie informatiesystemen ziekenhuizen				
Visualisatie	1	1		
<ul style="list-style-type: none">• Waarom visualisatie?				
Radiologie	3	3	1	1
<ul style="list-style-type: none">• Radioloog• De toekomst van een radioloog• Radiologie proces				
Enterprise Architectuur	6	6	5	5
<ul style="list-style-type: none">• Enterprise architectuur• Wat is Enterprise Architectuur?• Een volgende stap in de architectuur• Enterprise Architectuur in de praktijk				
Totaal	39	39	15	15

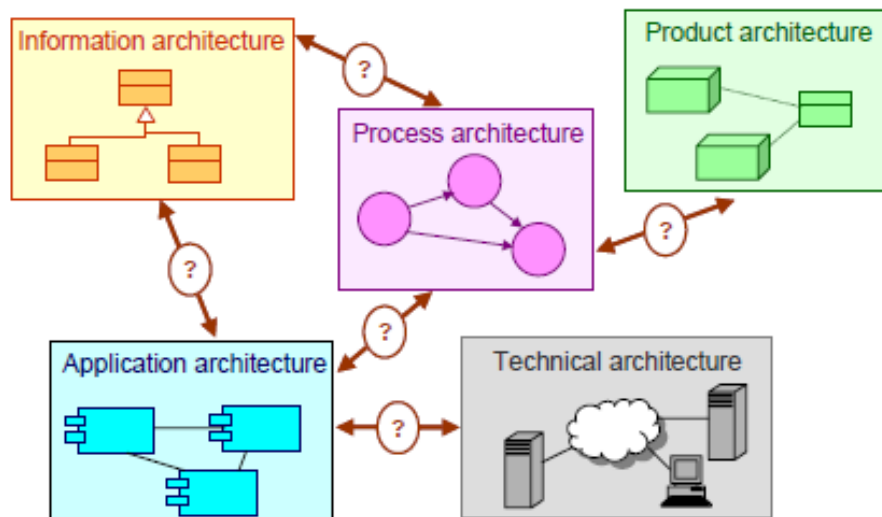
Tabel 1: Zoektermen en uitvoering zoekplan

2.3 Resultaten literatuuronderzoek

De resultaten en conclusie van het literatuuronderzoek zijn in deze paragraaf beschreven. Met de resultaten in de sub paragrafen wordt antwoord gegeven op de theoretische deelvragen.

2.3.1 Hoe kan de modelleringstaal ArchiMate worden ingezet voor visualisatie van wijzigingen?

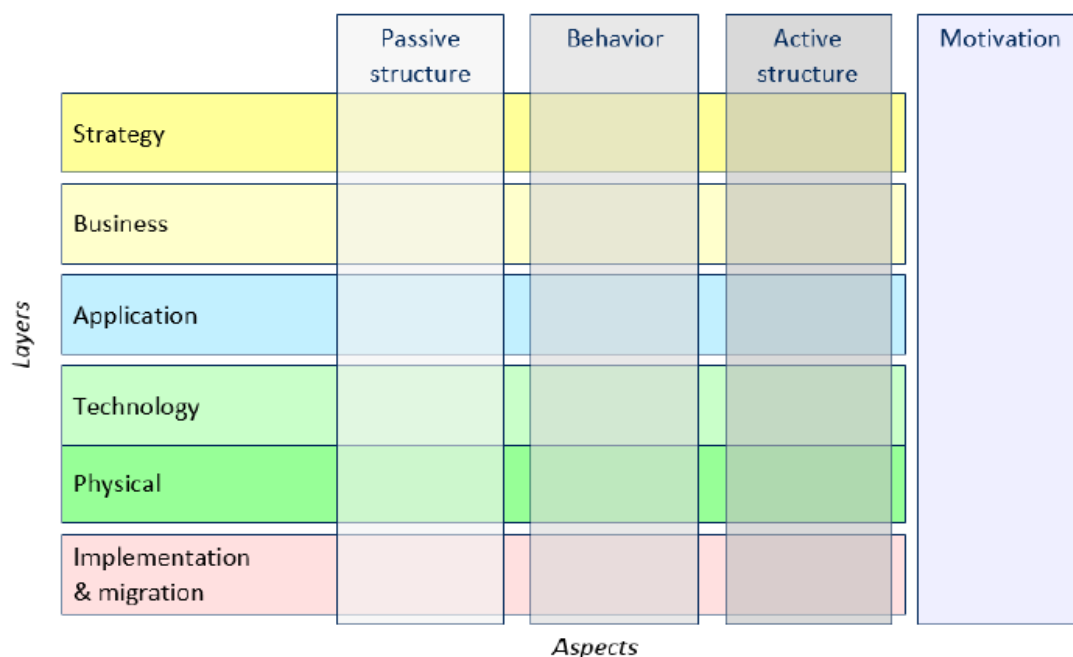
Sommige organisaties hebben een beschrijving van hun productportfolio, die over het algemeen op tekst gebaseerd is, visuele modellering is nog niet aanvaard op dit gebied. Dus kunnen we zeggen dat binnen veel van de verschillende domeinen van expertise die aanwezig zijn in een onderneming, een soort van architecturale praktijk bestaat, met verschillende mate van volwassenheid (Lankhorst M. , 2004).



Figuur 1: Integratie van architecturale domeinen

Innovaties komen tot stand (of lopen vast) in een wisselwerking tussen techniek en organisaties, en tegen de achtergrond van maatschappelijke trends. Het sturen van dit proces en het managen van veranderingen in concrete organisaties is een enorme uitdaging. Het vereist gedegen aandacht voor de verwevenheid tussen sociale en organisatorische vernieuwing en het inzetten van nieuwe technische mogelijkheden (Kammen, 2002). Het lijkt misschien dat architectuur statisch en beperkend is binnen zijn regels en grenzen, en de innovatie belemmert. Dit is niet het geval. Een goed gedefinieerde architectuur is een belangrijke troef bij het positioneren van nieuwe ontwikkelingen in de context van de bestaande processen, IT-systemen, en andere activa van een organisatie, en het helpt bij de nodige veranderingen te identificeren (Jonkers, Lankhorst, Doest, Arbab, Bosma, & Wieringa, 2006).

Uiteindelijk wordt middels de architectuur gecommuniceerd over de organisatie van systemen waarbij voor de modellen eenduidige representaties gecreëerd worden. Dit resulteert in een begrijpelijk taal en duidelijke afspraken over het gebruik ervan. ArchiMate gebruikt een framework (*figuur 2*) voor classificatie. Het framework bestaat uit de lagen Strategy, Business, Application, Technology, Physical en als laatste Implementation & migration. Verder bestaan er in het framework een drietal aspecten, Passive structure, Behavior, Active structure en in de laatste versie is daar ook de Motivation aan toegevoegd. Binnen dit framework zijn er diverse elementen waarmee vorm gegeven kan worden aan processen en activiteiten binnen een organisatie.



Figuur 2: The ArchiMate framework (Josey, Lankhorst, Band, Jonkers, & Quartel, 2016)

Open standaarden zijn een weerslag van veel kennis en ervaring en dat het lastig is om in een kort tijdsbestek iets te bedenken wat beter is. Door het gebruik van open standaarden wordt de kwaliteit van de architectuur verhoogd. Een nog belangrijker argument is dat standaarden een gemeenschappelijk begrippenkader definiëren dat ertoe bijdraagt dat medewerkers elkaar beter begrijpen. Architectuur gaat uiteindelijk voor een belangrijk deel over communicatie en een gemeenschappelijke taal draagt daar sterk aan bij. Daarnaast voorkomen standaarden langdurige en/of terugkerende discussies over terminologie die niet bijdragen aan het behalen van doelstellingen. Open standaarden hebben de voorkeur boven gesloten standaarden omdat ze nog breder geaccepteerd zijn en er geen voorwaarden (zoals kosten) verbonden zijn aan het gebruik ervan (Greefhorst, 2010).

ArchiMate biedt hulpmiddelen ter ondersteuning van de architect om de samenhang tussen verschillende bedrijfsdomeinen eenduidig te beschrijven en te visualiseren. Door het inzicht in de samenhang van de architecturen kunnen belanghebbenden de gevolgen van beslissingen en veranderingen over de gehele breedte van hun organisatie overzien, plannen en communiceren (Lankhorst M. , 2002-2004). De ontwikkelingen op IT technologisch gebied zijn de afgelopen decennia in een versneld tempo opgang gekomen. Veranderingen en innovaties volgen elkaar sneller op wat ervoor heeft gezorgd dat er behoefte is aan visualisatie van de complexe IT-landschappen in de organisaties. Om inzicht te krijgen in de samenhang van diverse IT-systemen binnen een organisatie, biedt de open standaard ArchiMate de mogelijkheden om hierin de relaties te ontdekken tussen kritische businessprocessen, informatiesystemen, data en infrastructuur om vervolgens deze te modelleren en te visualiseren. Het specifieke aan ArchiMate is dat de verschillende concepten binnen een domein in relatie met elkaar gebracht kunnen worden zoals ook de concepten van andere domeinen te relateren. Dit geeft een organisatie de mogelijkheid om de veranderingen inzichtelijk te maken.

De kern van ArchiMate is een ontwerptaal waarmee architectuurprincipes en modellen uit verschillende architectuurgebieden af te beelden zijn. ArchiMate maakt een onderscheid tussen de 'inhoud' en de 'visualisatie' van een model. Voor de inhoud biedt ArchiMate de benodigde architectuur- 'concepten'. Voor de visualisatie biedt ArchiMate een verzameling visualisatie- en analysetechnieken, maar is er ook expliciet aandacht voor relaties met bestaande standaarden, tools

en talen. Doel van ArchiMate is te integreren wat al beschikbaar en bruikbaar is (Bayens & Tönissen, 2015).

2.3.2 Wat is de definitie van een Gap of Change?

In ArchiMate kan zowel een bestaande situatie als een gewenste situatie worden gemodelleerd. Met de implementatie- en migratie-uitbreiding kunnen die twee ook aan elkaar gekoppeld worden met behulp van concepten als *plateau*, *gap* ('verschil') of *work package* ('werkpakket') (Santema, Rijn, Oord, Gils, & Driel, 2013). Een van de belangrijkste taken in Enterprise modeling is het analyseren van de huidige situatie en bestaande uitdagingen in de onderneming met de actieve deelname van domeinexperts en besluitvormers. In dit opzicht is benaderingen zoals interviews, waarnemingen, workshops voor participatieve modellering of documentanalyse zijn fundamenteel instrumenten (Sandkuhl, Stirna, Persson, & Wißotzki, 2004)

Uit eerdere onderzoeken is een nieuwe view gedefinieerd, namelijk de Gap of Changes. Dit is een abstractie om de organisatiedelen (elementen) die geraakt worden door de wijziging te presenteren (Bakelaar & Roubtsova, Visualization of Changes in ArchiMate, 2016).

"Een gap wordt gedefinieerd als een resultaat van een gap-analyse tussen twee plateaus"
(Bakelaar, Roubtsova, & Joosten, 2017)

In een organisatie is een totaal overzicht noodzakelijk om een goede beoordeling te kunnen geven over de impact bij een verandering van de informatiesystemen op de gehele Enterprise architectuur. Om in dit fenomeen verbeteringen te kunnen realiseren is het voor de hand liggend om te starten met het beoordelen van de mogelijkheden tot het visualiseren van de veranderingen in ArchiMate. Een Gap of Changes biedt ruimte in de visualisatie om de verandering zichtbaar te maken voor de stakeholders. Uit eerdere onderzoeken is gebleken dat er ruimte is voor invulling voor de weergaven in ArchiMate. Wijzigingen in de elementen en relaties worden aangeduid door middel van kleur- en tekstgebruik. Dit is toegestaan omdat ArchiMate geen vaste voorschriften heeft voor kleurgebruik van elementen en relaties. Het gebruik van tekst in de gewijzigde relaties versterkt het visualiseren van de wijziging. Door middel van kleurgebruik is in één oogopslag te zien wat er is veranderd in de elementen en relaties (Bakelaar, 2016).

2.3.3 Abstractie Gap of Changes

De abstractie uit de publicatie 'A Framework for Visualization of Changes of Enterprise Architecture' (Bakelaar, Roubtsova, & Joosten, 2017) kan gehanteerd worden naast de visualisatie als communicatie over de wijzigingen naar de stakeholders voor de innovatie op het zorginformatiesysteem. Deze abstractie voor de Gap of Changes om de objecten en relaties te kunnen meten wordt als volgt beschreven:

$$\text{Gap of Changes (Gch)} = (\text{Oobsolete}, \text{Onew}, \text{Ochanged}, \text{Ounchanged}, \text{Robsolete}, \text{Rnew}, \text{Rreplaced-by}, \text{Rextended-by}, \text{Rborder}, \text{Runchanged})$$

Waarbij;

- **Oobsolete** = $\{o \mid o \in OAsIs \text{ and } o \notin OToBe\}$, een verzameling is van verouderde objecten uit de As-Is-architectuur (*grijze elementen*).
- **Onew** = $\{o \mid o \notin OAsIs \text{ and } o \in OToBe\}$, een verzameling is van nieuwe objecten uit de To-Be-architectuur (*groene elementen*), hierbij kan Oobsolete of Onew leeg zijn (*groene elementen*).
- **Ounchanged** = $\{o \mid o \in OAsIs \text{ and } o \in OToBe \text{ and } \forall x : (o, x) \in RToBe \Leftrightarrow (o, x) \in RAsIs\}$
Ounchanged, een subset is van alle ongewijzigde objecten. Ze hebben dezelfde relaties in het To-Be-model in vergelijking met het As-Is-model. Deze objecten zijn opgenomen om de Gap of Changes te relateren aan de As-Is en To-Be-architecturen (orginele kleuren ArchiMate).

- **$Ochanged = ((OAsIs \cap OToBe) \setminus Ounchanged)$** , een verzameling is van gewijzigde objecten die in beide modellen voorkomen en hebben niet dezelfde relaties in beide modellen.
- **$Robsolete = \{(a, b) | (a, b) \in RAsIs \text{ and } (a, b) \notin RToBe\}$** , een verzameling is van verouderde relaties die verschijnen in de As-Is model en bestaan niet in het To-Be-model. Robsolete hebben betrekking op verouderde en / of gewijzigde objecten. (grijze lijn met label 'obsolete')
- **$Rnew = \{(a, b) | (a, b) \notin RAsIs \text{ and } (a, b) \in RToBe\}$** , een verzameling is van nieuwe relaties gedefinieerd op de sets van nieuwe en veranderde objecten. (groene lijn met label 'New')
- **$R<replaced-by> \subseteq Oobsolete \times Onew$** , een verzameling is van annotaties, zijnde relaties van het type $< Replaced - By >$. Deze relaties worden toegevoegd tijdens de analyse van het verschil tussen de As-Is en de To-Be-modellen (blauwe lijn, wel opgenomen in de telling).
- **$Rextended-by \subseteq Ochanged \times Onew$** een verzameling is van annotaties, zijnde relaties van het type $< Extended - By >$. Deze relaties worden toegevoegd door analyse van het verschil tussen de As-Is en To-Be-modellen (blauwe lijn, wel opgenomen in de telling).
- **$Rborder \subseteq (Ounchanged \times Ochanged) \cup (Ochanged \times Ounchanged)$** , een verzameling is van relaties tussen de veranderde elementen en de ongewijzigde elementen binnen de As-Is en To-Be architecturen (groene lijnen).

Met deze benadering is het mogelijk om de veranderingen in een Gap of Changes te weergeven, zodat dit de stakeholders ondersteunt in het vinden van de verschillen naast de twee architecturen As-Is en To-Be. Bovenstaande abstractie van wijzigingen is indien niet van toepassing ook niet zichtbaar in de visualisatie van de Gap of Changes voor veranderingen aan een systeem.

2.4 Conclusie van de literatuurstudie

ArchiMate biedt diverse weergaven om de structuur van de implementatie van systemen inzichtelijk te maken. Voordelen die hiermee behaald worden zijn onder andere het creëren van begrip over het perspectief van de wijzigingen op dergelijke systemen. Naast deze mogelijkheid is het mogelijk dat de nieuwe Gap view de middelen om wijzigingen zichtbaar te visualiseren en de stakeholders van informatie over de veranderingen te kunnen voorzien.

Wijzigingen aan een systeem kunnen beschouwd worden als een Gap tussen de begin- en eindsituatie. De verandering aan een systeem bereikt hiermee van de As-Is situatie de gewenste To-Be situatie. In ArchiMate kunnen aan de hand van een Gap of Change wijzigingen aan een systeem zichtbaar worden gemaakt. ArchiMate biedt concepten en relaties om wijzigingen op een systeem te visualiseren. Naast de As-Is en de To-be architecturen is het mogelijk om middels een Gap view inzicht worden verkregen in de veranderingen. Om de betrouwbaarheid van deze uitspraak te toetsen zal een experiment worden gehouden om na te gaan of dit inderdaad het geval is.

2.5 Hypothese

Voor de hypothese zal uit de proposities blijken of wijzigingen aan een systeem de mogelijkheden biedt om hiervan een gevisualiseerde weergave te kunnen tonen middels ArchiMate. Hiervoor is op basis van de literatuuronderzoek de onderstaande hypothese opgesteld:

De Gap of Change kan worden ingezet om te toetsen of voor de stakeholders meer veranderingen zichtbaar zijn dan alleen in de As-Is en To-Be weergaven

3 Methodologie onderzoek

In dit hoofdstuk wordt de verantwoording beschreven voor het empirische onderzoek. In de eerste paragraaf worden de onderzoeksstrategie en -methode toegelicht. In de paragrafen daarna worden onder andere de casestudie voor visualisatie, de inzet van ArchiMate extensies en elementen, visualisatie views As-Is, To-Be en Gap view. De laatste paragraaf van dit hoofdstuk wordt de dataverzameling en –analyse beschreven.

3.1 Onderzoeksstrategie en -methode

In dit onderzoek wordt getracht nieuwe inzichten te verkrijgen middels een verkennende aanpak. Voor het identificeren van wijzigingen in de visualisaties wordt een experimenteel onderzoek gehouden middels het uitvoeren van een workshop met de stakeholders. In de literatuur is beschreven dat: het doel van een experiment is om de waarschijnlijkheid te bestuderen van een verandering in een onafhankelijke variabele die een verandering in een andere, afhankelijke variabele veroorzaakt (Saunders, Lewis, & Thornhill, 2016). Een experiment is een kwantitatieve onderzoeksmethode, naast het kwantitatief karakter van het onderzoek wordt ook kwalitatieve data verzameld, omdat de onderzoeksvragen kwalitatief en kwantitatief van aard zijn.

Aangezien er geen literatuur is gevonden over het toetsen van de Gap of Changes bij visualisatie van systemen in ArchiMate en gezien de aard van het onderzoeksdoel is er gekozen voor een enkelvoudige casestudie. Een casestudie is een methode voor empirisch onderzoek naar een bepaald hedendaags verschijnsel in een specifieke context (Saunders, Lewis, & Thornhill, 2016). Voor het identificeren van wijzigingen in de artefacten en visualisatiemiddelen bij visualisatie wordt in deze casestudie gebruik gemaakt van een workshop met een drietal belanghebbenden gehouden. Een casestudie is geschikt om antwoord te krijgen op de ‘hoe-vraag’ binnen een real-life setting (Saunders, Lewis, & Thornhill, 2016). Hierbij is het mogelijk om via een casestudie diepgaande informatie te verzamelen.

De aanpak zal middels dus middels een participatieve werkbijeenkomst worden uitgevoerd waarbij de onderstaande scenario's worden voorgelegd voor het toetsen van de Gap of Changes:

- Scenario 1: As-Is en To-Be;
- Scenario 2: As-Is en To-Be inclusief de Gap of Changes.

3.2 Casus voor visualisatie

De organisatie waarvoor het onderzoek wordt uitgevoerd is een partnerziekenhuis van het Universitair Medisch Centrum. Het management en de verantwoordelijken voor de afdeling Radiologie hebben aangegeven om meer inzicht te willen in de veranderingen op het PACS systeem (Picture Archiving and Communication System). Hiermee wordt getracht om de kwaliteit van de uitvoering van het vervangingstraject te verbeteren en te waarborgen. De afdeling heeft om deze reden commitment getoond en wil graag meewerken aan het onderzoek. In het ziekenhuis is een adviesrapport (Adviesrapport, PACSII, 2017) opgesteld vanuit de business waarnaar er een behoeftestelling (Partner ziekenhuis, 2017) is aangemaakt. Vanuit deze behoeften zijn de wensen geformuleerd om een systeem te implementeren in het partnerziekenhuis waarin alle beeldopslag plaats kan vinden.

3.2.1 Innovatie op het PACS systeem voor het toetsen ‘Gap of Changes’

Voor dit onderzoek is een experimentele benadering gehanteerd voor het toetsen van de Gap of Changes. Het experiment is ingesteld op het vervangingstraject van het PACS systeem. Voor de visualisatie beperkt dit onderzoek zich tot het vervangingstraject van het PACS systeem en wordt het aansluiten van de overige poliklinieken aan het VNA (Vendor Neutral Archive) buiten beschouwing gelaten.

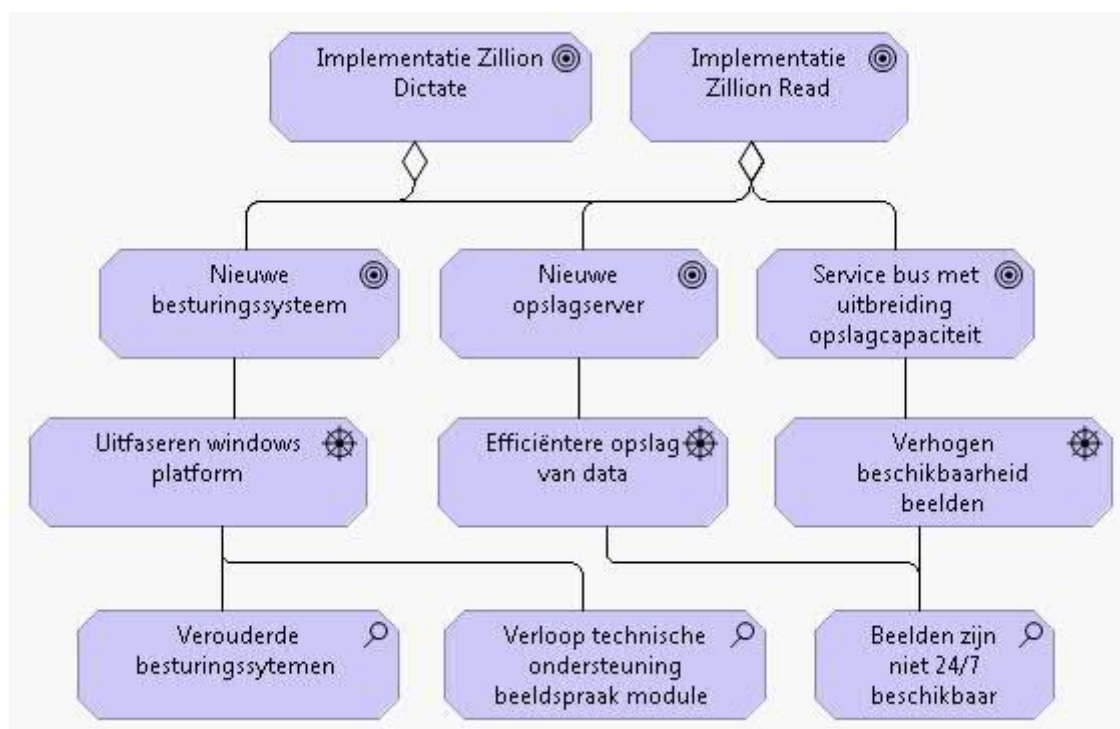
Voor de visualisatie is begonnen met het in kaart brengen van de huidige situatie (As-Is) om van daaruit de stappen te maken naar de beoogde doelstellingen. Het vervangingstraject van het PACS systeem richt zich op de applicaties die vervangen worden inclusief de bijkomende aanpassingen die

doorgevoerd dienen te worden om de doelen van het partner ziekenhuis te behalen. Verder worden de acceptatieomgeving van het PACS systeem niet meegenomen in dit onderzoek.

Het PACS systeem is een complex aangelegenheid voor ziekenhuizen waarbij het vaak lastig is om de projectleden op één lijn te krijgen als het gaat om het begrijpen van de uit te voeren wijzigingen. In dit onderzoek wordt de As-Is en de To-Be situatie van het vervangingstraject PACS systeem ter voorbereiding van het ziekenhuisbreed opslag- en archiveringssysteem gevisualiseerd in ArchiMate. Omdat deze wijzigingen impact hebben op de extensies business, applicatie en technologie zullen hierin de elementen van ArchiMate een rol kunnen spelen bij het visualiseren van deze wijzigingen. Met het visualiseren van de interactie tussen de verschillende lagen kan een impact analyse worden uitgevoerd. Een wijziging op een specifieke PACS server heeft impact op de applicaties en uiteindelijk worden de bedrijfsprocessen hierdoor beïnvloed en kan de impactanalyse worden gevormd.

Om te komen tot de gewenste verandering is het van belang om de doelen en drijfveren achter de wijzigingen te begrijpen voor de belanghebbenden. Hiervoor kan in ArchiMate de motivation extensie ingezet worden voor visualisatie van de businessdoelen. Middels de extensie migration & implementation wordt de transitie van As-Is naar de To-Be situatie in kaart gebracht (zie sub paragraaf 3.4.3). Met deze abstractie is gepoogd om de wijzigingen die het ziekenhuis voor ogen heeft te weergeven.

In deze casus zijn de onderstaande doelen in de workshop gepresenteerd.



Figuur 3 Businessdoelen

De nieuwe diagnostische viewer Zillion Read van Oldelft Benelux is die volledig web gebaseerd. Zillion Read biedt de mogelijkheid om met huisartsen, medische specialisten of collega-radiologen onafhankelijk van waar zij zich bevinden tegelijkertijd multidisciplinair beelden te kunnen bekijken, bespreken en beoordelen. Zillion Dictate is een geïntegreerde beeldspraakmodule dat ingezet wordt naast Zillion Read, dit is een losstaande applicatieonderdeel van Zillion.

3.2.2 Stakeholders

De gevisualiseerde ArchiMate modellen, As-Is en To-Be dienen te voorzien in de behoeften van de betrokken stakeholders in het vervangingstraject. De visualisaties dienen meer inzicht te geven in wijzigingen aan het systeem voor de betrokkenen over wat er geïmplementeerd wordt en waar dit raakvlakken mee heeft in de infrastructuur en zo ook de technici meer te informeren over de primaire processen. Hieronder in *tabel 2* zijn in de stakeholders beschreven die deel hebben genomen aan de workshop.


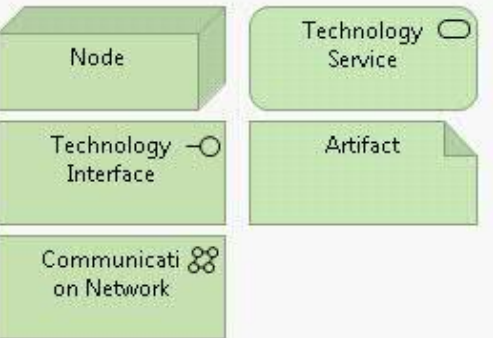
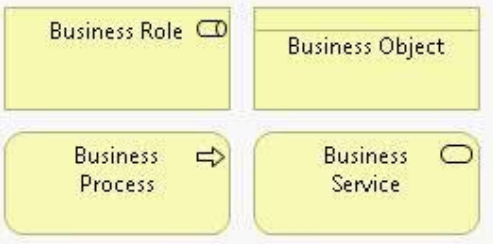
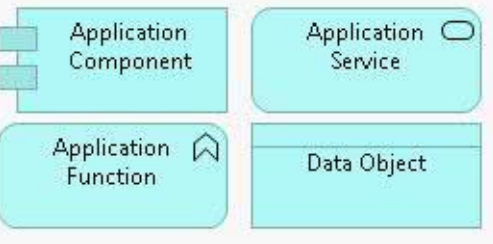
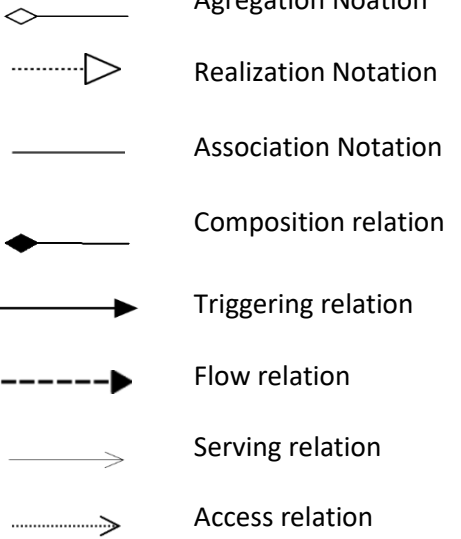
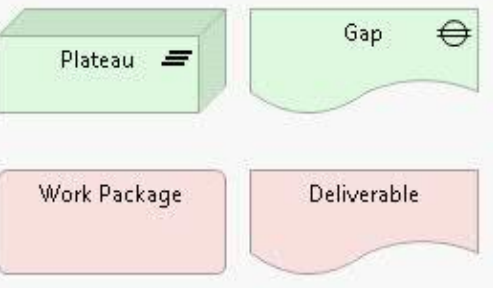
Stakeholder	Omschrijving rol en behoefte	Ervaring ArchiMate
<u>Deelnemer 1</u> (Partner ziekenhuis)	Verantwoordelijk voor de uitvoering van het personeels- en kwaliteitsbeleid binnen de afdeling.	Niet bekend / bekend / ervaren / expert
Taken ondersteund door ArchiMate: <ul style="list-style-type: none"> • Meer begrip en actieve deelname aan de projectbijeenkomsten. • Meer inzicht in de wijzigingen op domein technologie en de doelen van het vervangingstraject Behoefte bij het vervangingstraject: <ul style="list-style-type: none"> • Borging van de continuïteit van de radiologische patiëntenzorg en patiëntveiligheid; • De mogelijkheid om over te gaan naar een gewenste VNA in een latere fase. 		
<u>Deelnemer 2</u> (Universitair Medisch Centrum)	Toezien op efficiëntie planning en is de schakel tussen het team en de klant. Samen met het team wordt het budget en de deadlines bewaakt. Met de klant wordt regelmatig de voortgang van het project besproken.	Niet bekend / bekend / ervaren / expert
Taken ondersteund door ArchiMate: <ul style="list-style-type: none"> • Meer begrip en actieve deelname aan de projectbijeenkomsten. • Betere inzicht in de domeinen business, applicatie en technologie en de afkomst van de doelen van het vervangingstraject. Behoefte bij het vervangingstraject (TijdelijkeAanduiding1): <ul style="list-style-type: none"> • Implementatie van Zillion Read & Dictate 		
<u>Deelnemer 3</u> (Universitair Medisch Centrum)	Vertaalt business requirements naar complexe IT architectuur, werkt aan oplossingen voor digitaliseren en het slim toepassen van de data die daaruit beschikbaar komt. En is voortdurend bezig met nieuwe ontwikkelingen.	Niet bekend / bekend / ervaren / expert
Taken ondersteund door ArchiMate: <ul style="list-style-type: none"> • Betere inzicht in de wijzigingen op de domeinen business, applicatie en technologie en de afkomst van de doelen van het vervangingstraject. Behoefte bij het vervangingstraject: <ul style="list-style-type: none"> • Implementatie Zillion Read & Dictate is nodig om aan de huidige en toekomstige functionele en technische randvoorwaarden te kunnen voldoen.; • De compliancy-voorbereiding op aansluiting van een Windows 10 platform. Op afzienbare termijn zal Windows 10 als platform voor het Universitair Medisch Centrum werkstations binnen het partner ziekenhuis worden uitgerold, waaraan de huidige versie van het PACS niet voldoet; • Het PACS systeem Zillion Read & Dictate wordt geïmplementeerd op de ICT infrastructuur van het Universitair Medisch Centrum (netwerk, servers, database en koppelingen). 		

Tabel 2: Omschrijving van de stakeholders

De motivatie extensie vergemakkelijkt de identificatie, beschrijving, analyse en validatie van eisen en hun realisatie in de architectuurmodellen van ondernemingen. Een motiverend element wordt gedefinieerd als een element dat de context of reden achter de architectuur van een systeem of achter architectuurbeslissingen (Iacob, Meertens, Jongers, Quartel, Nieuwenhuis, & Sinderen, 2012). Middels de motiverende concepten worden de wensen en behoeften van het ziekenhuis voor het vernieuwen van het PACS systeem ingevuld.

3.3 ArchiMate extensies en elementen

Voor de visualisatie van de As-Is en de To-Be situatie is een selectie gemaakt van de ArchiMate extensies waarbij ook de motivation en implementation & migration extensies zijn ingezet voor dit onderzoek. De visualisaties van de wijzigingen in de business-, applicatie- en technologielaag levert de volgende artefacten op, die op voorhand geselecteerd zijn om de wijzigingen aan het PACS systeem te visualiseren:

Tabel 3: Selectie ArchiMate elementen

3.4 Visualisatie As-Is, To-Be en Gap of Changes

Als voorbereiding voor de workshop zijn in deze paragraaf de visualisatie van de As-Is, To-Be weergegeven en vervolgens zijn middels de Gap (identificatie van verschillen tussen twee plateaus) de

veranderingen die hebben plaatsgevonden op het PACS systeem gevisualiseerd. Deze verandering raken de business-, applicatie en technologielaag.

3.4.1 Visualisatie As-Is en To-Be modellen

In deze sub paragraaf is de As-Is en de To-Be situatie gemodelleerd van de innovatie op het PACS systeem voor de eerste stappen naar een ziekenhuis breedbeeldmanagementsysteem. Hiervoor is de businesslaag, applicatielaag en technologielaag weergegeven vanwege de wijzigingen die invloed hebben op deze domeinen. Voor het vervangingstraject op het PACS systeem is gebruik gemaakt van de mogelijkheid om de veranderingen in ArchiMate te visualiseren. Het doel achter deze visualisatie is het toetsen of de stakeholders de wijzigingen kunnen herkennen.

Business laag

In de business laag wordt voor deze casus de proces gerelateerde elementen van ArchiMate weergegeven. Hieronder worden de gebruikte elementen en de relaties beschreven.

In de businesslaag zijn de volgende elementen uit ArchiMate ingezet:

- Business Event voor aanvraag onderzoek en behandeling;
- Business Proces voor de activiteiten voor het radiologieproces en de processen van de overige poliklinieken in het ziekenhuis;
- Business Object voor het Radiologie dossier;
- Business Role voor patiënten.

De gebruikte relatie is de Trigger relation voor het weergeven van causale relaties tussen de processen en de Composition relation voor de samenstelling van beeld verwerkende poliklinieken.

Applicatie laag

De As-Is applicatielaag is een weergave van het applicatielandschap op de afdeling Radiologie van het partnerziekenhuis. Deze laag heeft een verbinding met de applicatielaag van het ziekenhuis vanwege de samenwerking op het gebied van het ZIS (Ziekenhuis Informatie Systeem) en het maken van MRI en CT scans. Hiervoor heeft het partner ziekenhuis in de As-Is situatie niet de mogelijkheden om dergelijke scans te maken.

In de huidige architectuur is de applicatieservices 'ViewPro-x Concurrent' (Webservices) opgenomen die gerealiseerd wordt door het applicatiecomponent 'PACS systeem ViewPro-X'. Ter ondersteuning van het radiologieproces heeft het PACS systeem een flow relatie met het applicatiecomponent 'G2Speech' (beeldspraak module). Verder heeft het PACS systeem ViewPro-X ook de flow relatie met het ziekenhuisinformatiesysteem 'HiX'.

In de applicatie laag zijn de volgende elementen uit ArchiMate ingezet:

- Application Component voor de applicaties;
- Application Function voor applicatiefuncties;
- Application Service voor beeldverwerking en het EPD (Electronisch Patiënten Dossier), ViewPro-x en G2Speech;
- Data Object voor patiënt order en de spraak data.

De gebruikte relaties zijn:

- Access voor relatie tussen data objecten en andere elementen;
- Flow relatie voor uitwisseling van informatie;
- Serving relation voor de afhankelijkheid tussen de applicatiecomponenten.

Technologie laag

De technologie laag weergeeft de technologiecomponenten voor het beschikbaar stellen van de applicatie. Hieronder worden de gebruikte elementen en de relaties beschreven.

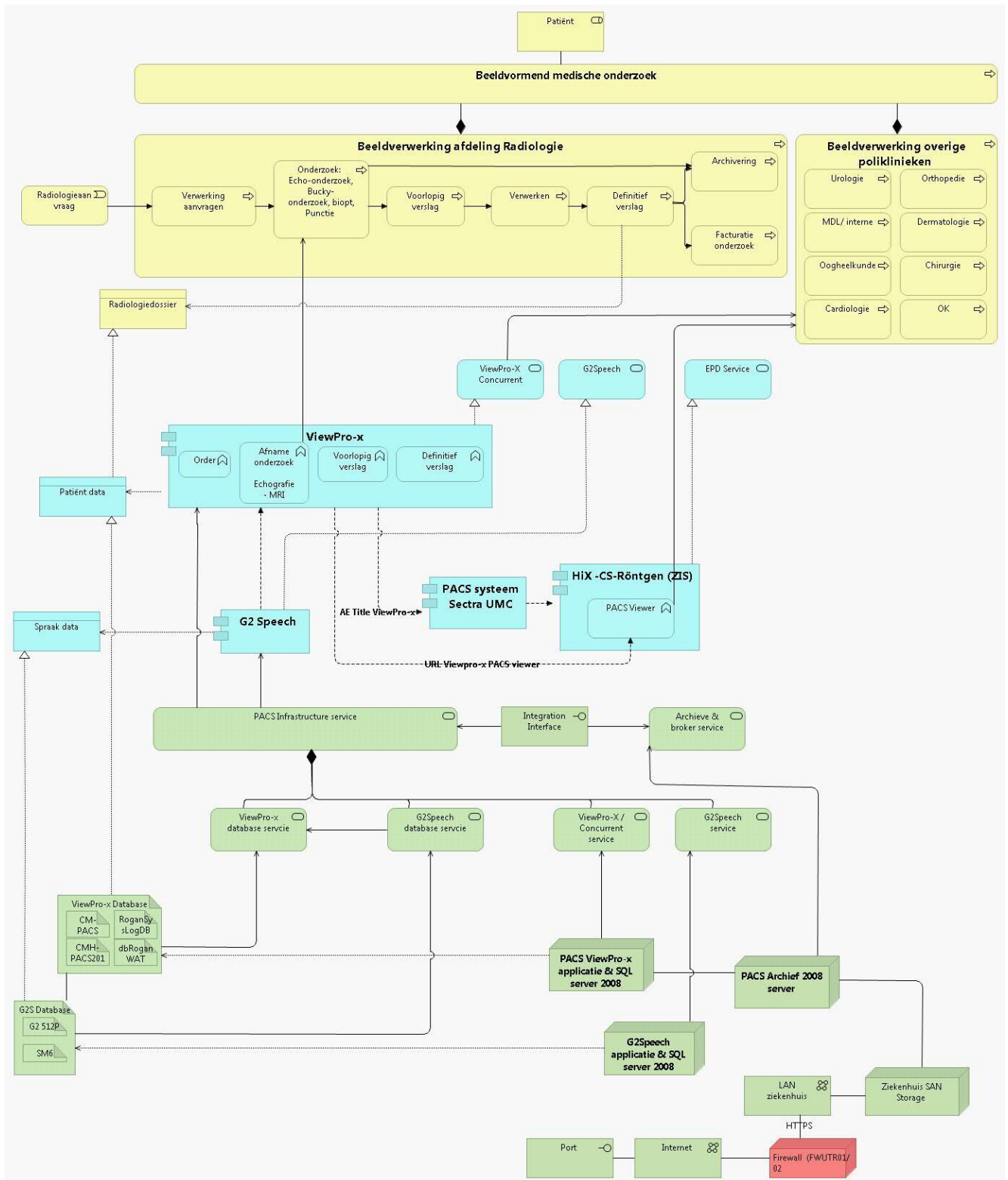
In de technologie laag zijn de volgende elementen uit ArchiMate ingezet:

- Node voor de servers;
- Technology service voor infrastructuur service;
- Artifact voor de databases ;
- System Software voor beschikbaarheid van virtuele servers;
- Communication network;
- Technology interface;
- Data object voor bedrijfsobjecten.

De gebruikte relaties zijn:

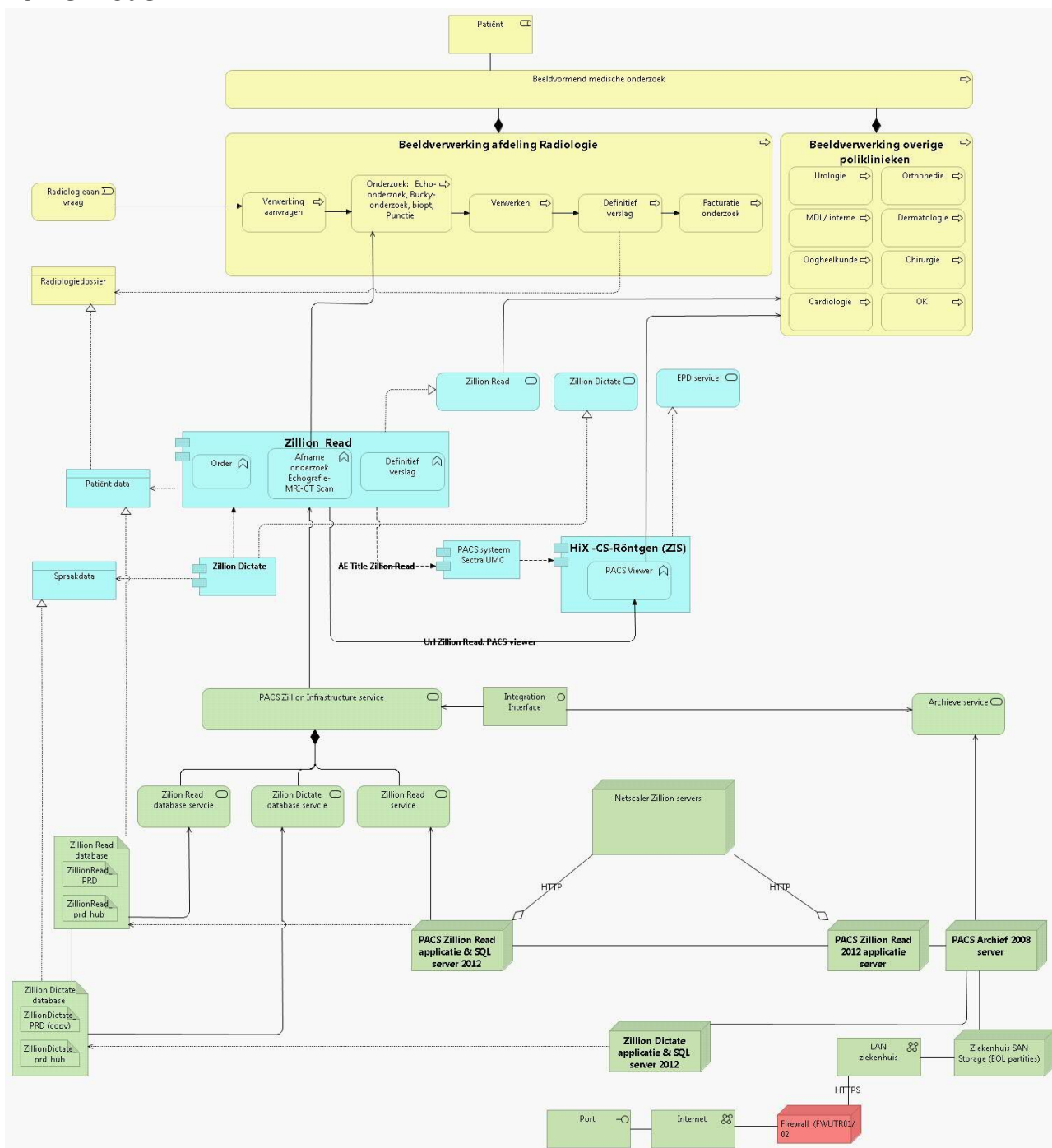
- Realization relatie tussen applicatiecomponenten;
- Association relation;
- Acces relation.

As-is model



Figuur 4: As-Is view

To-Be model

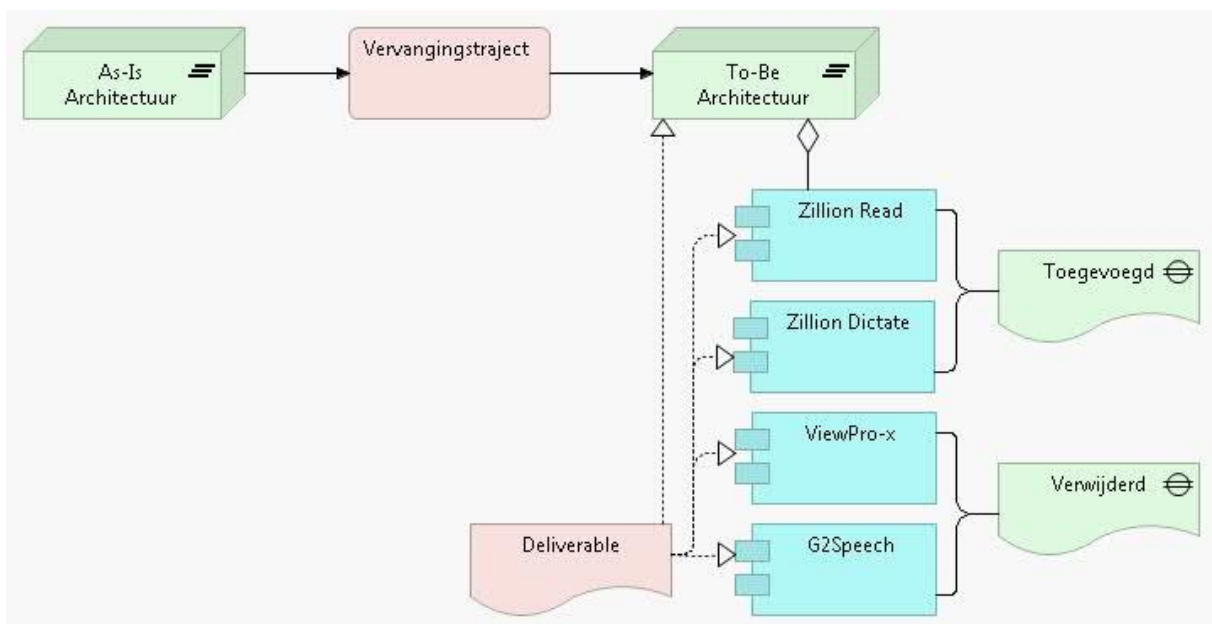


Figuur 5: To-Be view

3.4.3 Visualisatie Gap of Changes

In de Gap of changes wordt per domein waar het vervangingstraject invloed op heeft in deze sub paragraaf beschreven. Er wordt voornamelijk gebruik gemaakt van kleur volgens de abstractie beschreven in sub paragraaf 2.3.3. De work package omvat het vervangingstraject om te komen tot de gewenste To-Be architectuur. De view van de wijzigingen wordt getoond middels de Gap in ArchiMate. Deze Gap houdt in, het verwijderen van de applicaties ViewPro-x en G2Speech en het toevoegen van de applicaties Zillion Read en Zillion Dictate. Met de gevisualiseerde Gap of Changes van de business-, applicatie en technologielaag en ook de relaties tussen deze domeinen wordt getracht om het effect van de Gap view bij het herkennen van de wijzigingen door de stakeholders te achterhalen. Zie in *figuur 6* de Gap of Changes van de veranderingen op grote lijnen en verder in deze sub paragraaf de gevisualiseerde Gap of Changes van de genoemde domeinen.

Bepaalde elementen die niet gewijzigd worden, zijn wel zichtbaar gemaakt om het overzicht te behouden en in te zien waar de wijzigingen invloed op hebben. Deze elementen worden in de oorspronkelijke kleuren weergegeven. Dit zorgt ervoor dat de diverse stakeholders de veranderingen beter kunnen plaatsen. Voor de visualisaties van de Gap of Changes is gebruik gemaakt van het toevoegen van tekst aan de relaties tussen de nieuwe elementen, hiermee wordt aangeduid hoe deze gelezen kan worden.



Figuur 6: Overzicht Gap of Changes

Gap of Changes in de applicatie laag

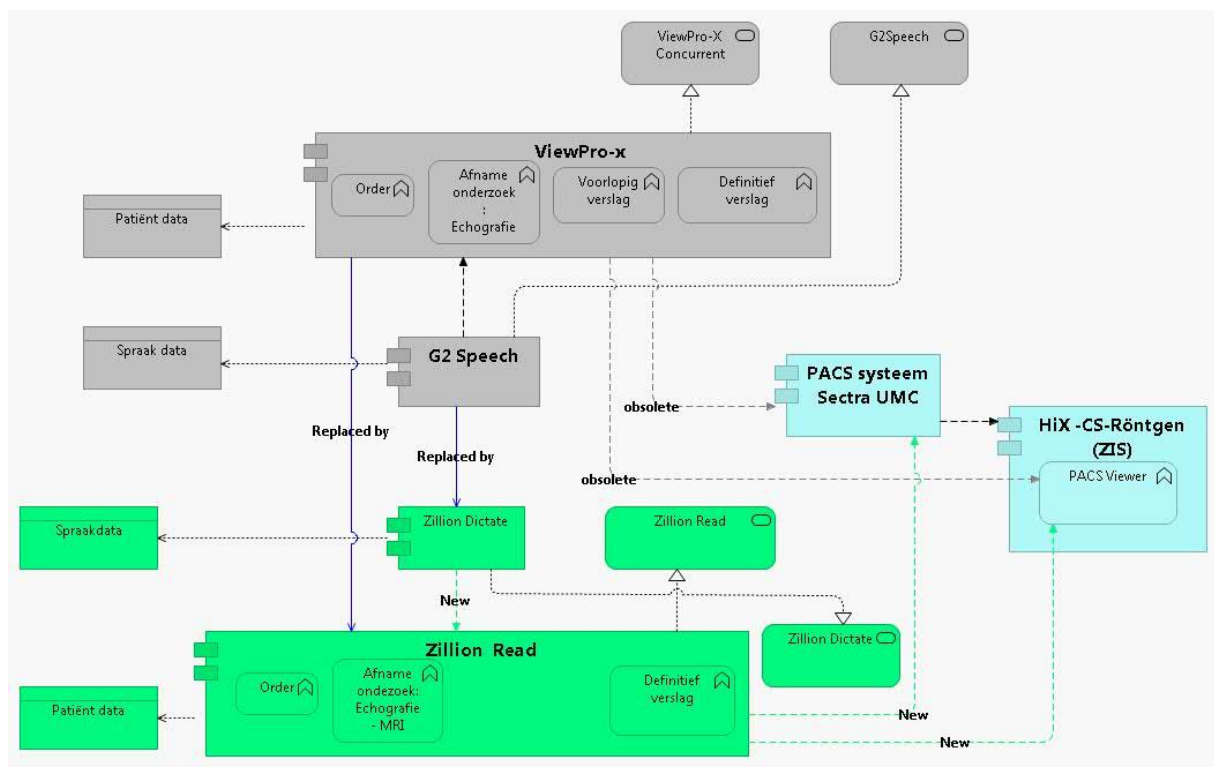
De applicaties ViewPro-x en G2Speech worden vervangen door Zillion Read & Zillion Dictate. Een andere verandering is de koppeling met het PACS systeem en het EPD van het Universitair Medisch Centrum, hiervoor is de AE Title Viewpro-x vervangen door de AE Title Zillion Read voor de beeld uitwisseling. Voor de registratie van patiënten wordt de koppeling met het EPD via URL ViewPro-x PACS viewer gewijzigd in de URL Zillion Read PACS viewer.

De abstractiegang van wijzigingen op de applicatie laag wordt als volgt beschreven:

De abstractiegang van wijzigingen in *figuur 7*- wordt gedefinieerd door het volgende:

- *Obsolete {Patiënt data}*
- *Obsolete {ViewPro-x}*
- *Obsolete {ViewPro-x concurrent}*
- *Obsolete {G2Speech service}*
- *Obsolete {G2Speech}*

- *Obsolete {Sprak data}*
- *Onew {Patiënt data}*
- *Onew {Zillion Read}*
- *Onew {Zillion Dictate}*
- *Onew {Zillion Dictate service}*
- *Onew {Sprak data}*
- *Onew {Zillion Read service}*
- *Robsolete {ViewPro-x, PACS systeem Sectra UMC}*
- *Robsolete {ViewPro-x, PACS viewer}*
- *Rnew {Zillion Read, PACS systeem Sectra UMC}*
- *Rnew {Zillion Read, PACS viewer}*
- *Rnew {Zillion Dictate, Zillion Read}*
- *R<replaced-by> {ViewPro-x, Zillion Read}*
- *R<replaced-by> {G2Speech, Zillion Dictate}*



Figuur 7: Wijzigingen applicatielaag

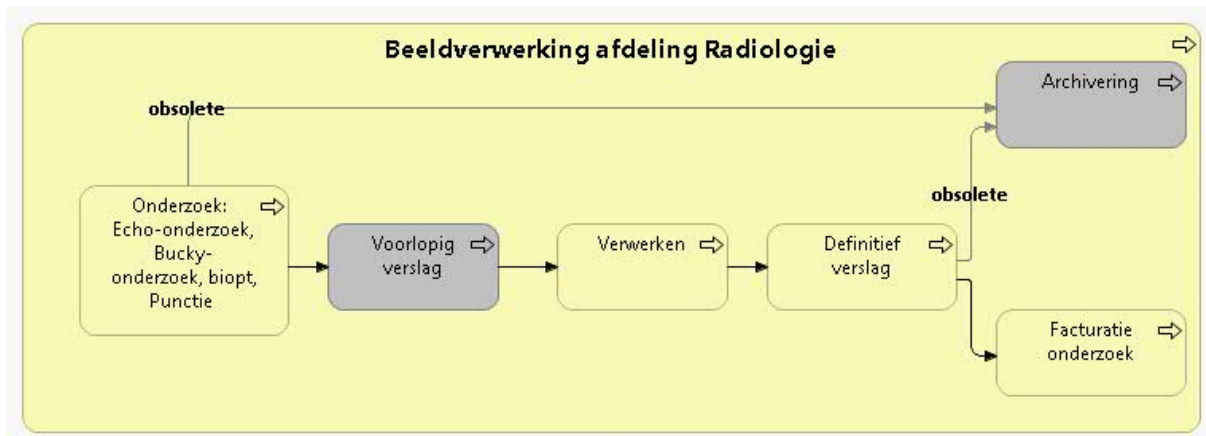
Gap of Changes in de business laag

Door het in gebruik nemen van de nieuwe applicaties Zillion Read & Zillion Dictate is het niet meer nodig om voorlopige verslagen vast te leggen in het radiologieproces en worden alle beelden opgeslagen in het centraal archief. Het voorlopig verslag en het archiveren vervallen omdat de nieuwe applicatie deze functionaliteit niet meer ondersteunt en elders in applicatie op te vragen is en/of te wijzigen.

De abstractiegang van wijzigingen op de business laag wordt als volgt beschreven:

De abstractiegang van wijzigingen in *Figuur 8* wordt gedefinieerd door het volgend:

- *Obsolete {Voorlopig verslag}*
- *Obsolete {Archivering}*
- *Robsolete {Onderzoek., Archivering}*
- *Robsolete {definitief verslag, Archivering}*



Figuur 8: Wijzigingen businesslaag

Gap of Changes in de technologielaag

Bij vervanging van ViewPro-X naar door Zillion Read & Zillion Dictate wordt de database van de huidige applicatie ingelezen in de nieuwe aangemaakte database op de nieuwe server van Zillion Read. Tabellen in de database blijven het zelfde, alleen de naam van de database veranderd. De oude database wordt verwijderd, waardoor er door de nieuwe applicatie een nieuwe 'patientdata' object voor dossiers is aangemaakt.

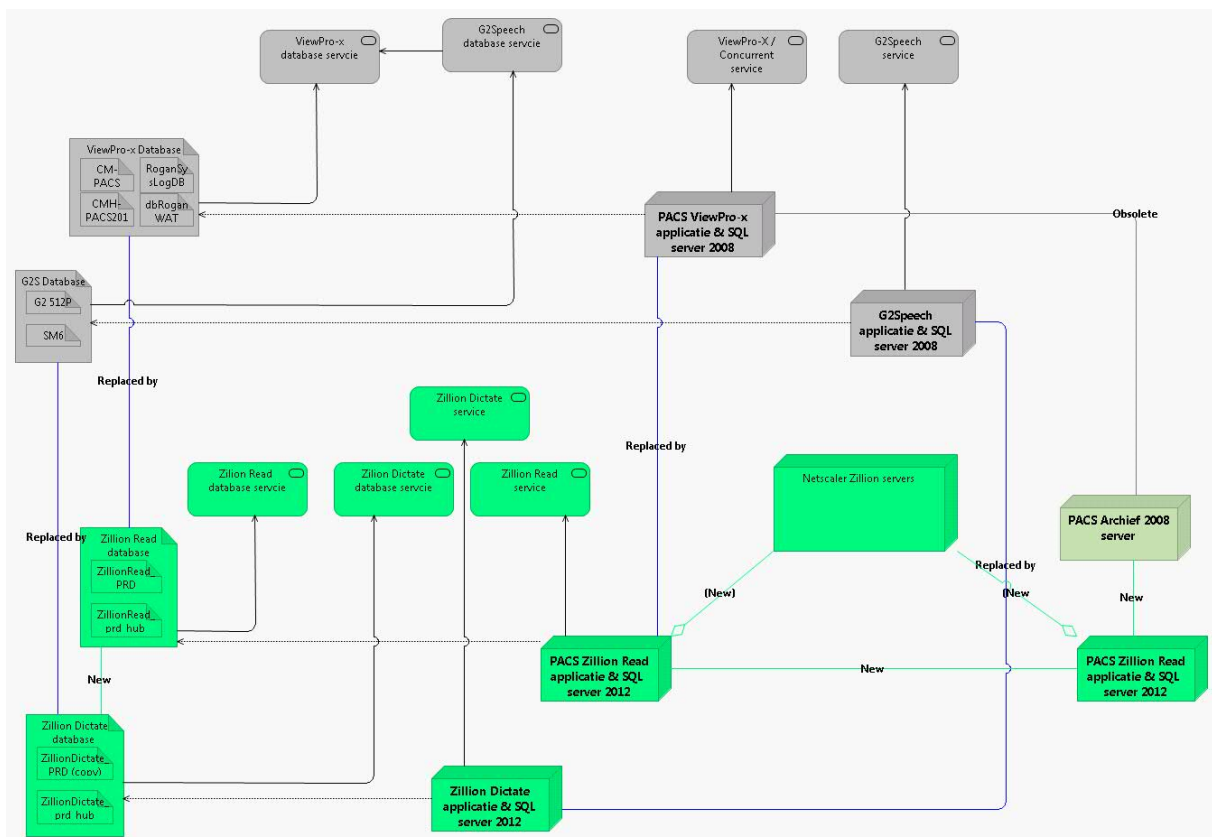
Verder zijn een tweetal nieuwe servers en loadbalancing (techniek om het werk tussen twee servers te verdelen) toegevoegd. De connectie vanuit de loadbancer tussen deze twee servers dient een 'http' request te zijn in plaats van 'HTTPS'. Is minder beveiligd maar valt binnen het netwerk van het ziekenhuis. Dit verschil is nodig voor het functioneren van de applicatie. Middels de load balancer wordt continu de belasting op beide PACS servers in controle gehouden. Door het werk tussen deze servers te verdelen kan ook de betrouwbaarheid en de beschikbaarheid worden verhoogd en/of een groter aanbod/load aan te kunnen. Een voordeel van deze aanpak is dat onderhoud en/of werkzaamheden uitgevoerd kunnen en bij uitval van één server de productie gewoon door kan gaan. Ook is bij een eventuele crash van de server geen verstoring van het productieproces en wordt alles opgevangen en herleid naar de andere server.

De abstractiegang van wijzigingen op de technologielaag wordt als volgt beschreven:

De abstractiegang van wijzigingen in *figuur 9* wordt gedefinieerd door het volgende:

- *Oobsolete {G2S database}*
- *Oobsolete {ViewPro-x database}*
- *Oobsolete {ViewPro-x database service}*
- *Oobsolete {G2Speech database service}*
- *Oobsolete {ViewPro-x concurrent service}*
- *Oobsolete {G2Speech service}*
- *Oobsolete {PACS ViewPro-x server}*
- *Oobsolete {G2Speech server}*
- *Onew {Zillion Dictate database}*
- *Onew {Zillion Read database}*
- *Onew {Zillion Read database service}*
- *Onew {Zillion Dictate database service}*
- *Onew {Zillion Read service}*
- *Onew {Zillion Dictate service}*
- *Onew {PACS Zillion Read server}*
- *Onew {PACS Zillion Read server}*

- *Onew { Zillion Dictate server}*
- *Onew {Netscaler Zillion servers}*
- *Robsolete {PACS archief, PACS server}*
- *Rnew {Netscaler Zillion server, PACS Zillion Read server}*
- *Rnew {Netscaler Zillion server, PACS Zillion Read server}*
- *Rnew {PACS Zillion Read server, PACS Zillion Read server}*
- *Rnew {PACS Zillion Read server, PACS Archief server}*
- *Rnew {{Zillion Dictate database, Zillion Read database}*
- *R<replaced-by> {ViewPro-x database, Zillion Read database}*
- *R<replaced-by> {G2Speech database, Zillion Dictate database}*
- *R<replaced-by> {PACS ViewPro-x applicatie&SQL server, PACS Zillion Read applicatie&SQL server}*
- *R<replaced-by> {G2Speech applicatie&SQL server, Zillion Dictate applicatie&SQL server}*



Figuur 9: Wijzigingen technologie

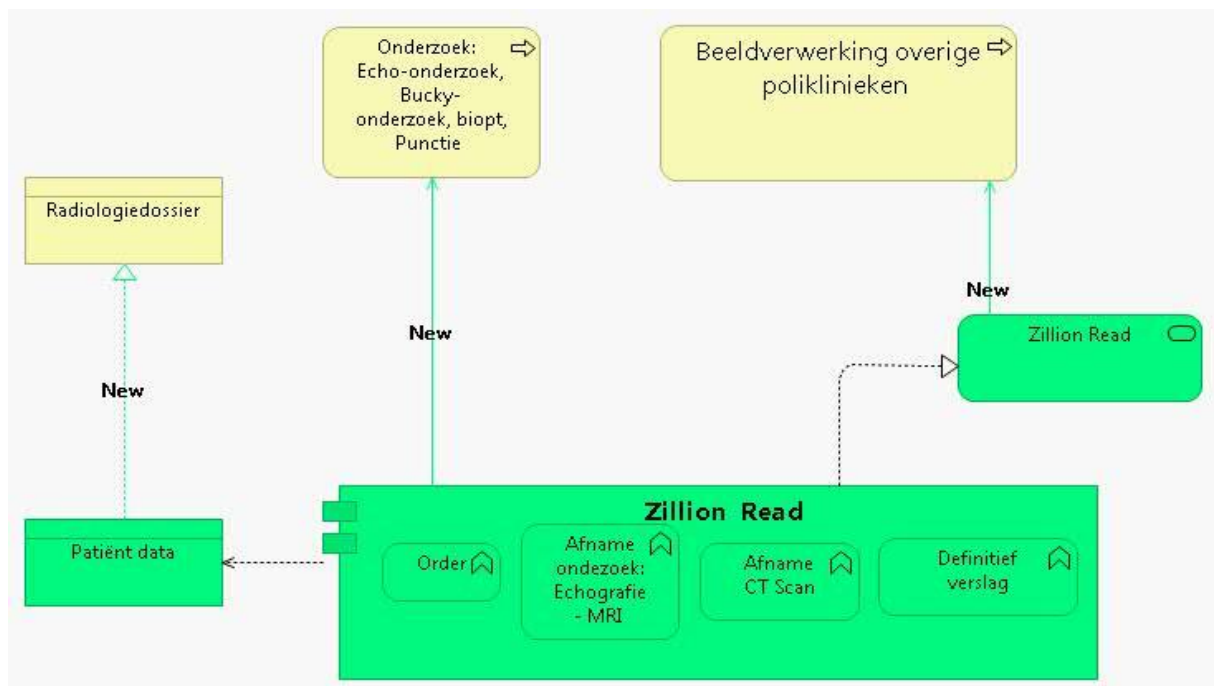
Gap of Changes in de relaties tussen applicatie- en de businesslaag

In deze visualisatie gaat de aandacht alleen uit naar de veranderingen op de relaties tussen applicatie- en de businesslaag.

De abstractiegang van wijzigingen tussen applicatie- en de businesslaag wordt als volgt beschreven:

De abstractiegang van wijzigingen in *Figuur 10* wordt gedefinieerd door het volgende:

- *Rnew {Patiëntdata Zillion Read, Radiologiedossier}*
- *Rnew {Zillion Read, Onderzoek..}*
- *Rnew {Zillion Read service, Beeldverwerking overige poliklinieken}*



Figuur 10: Wijzigingen relaties tussen applicatie- en businesslaag

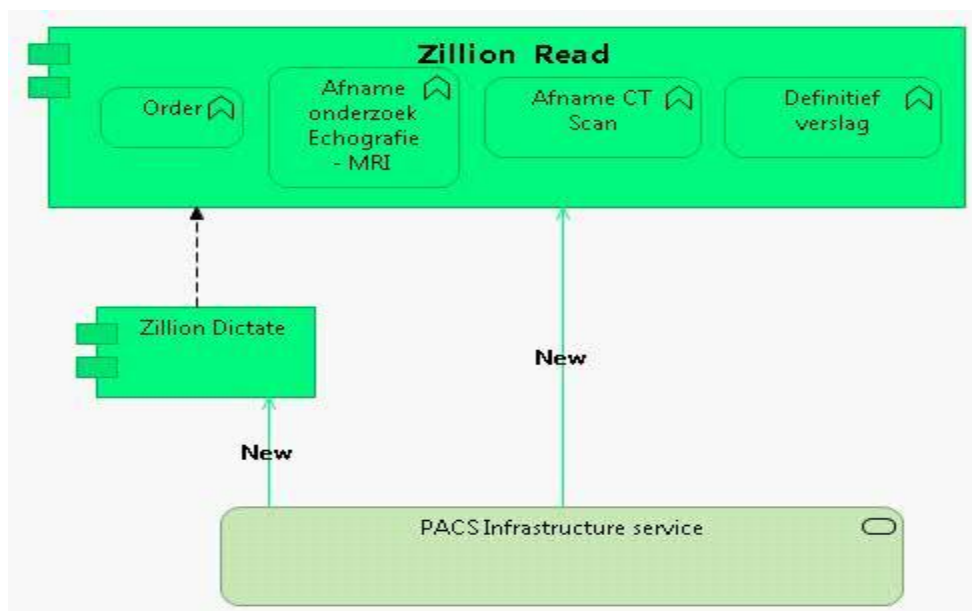
Gap of Changes in de relaties tussen technologie- en applicatielaag

In deze visualisatie gaat de aandacht alleen uit naar de veranderingen op de relaties tussen technologie- en de applicatielaag.

De abstractiegang van wijzigingen tussen technologie- en applicatielaag wordt als volgt beschreven:

De abstractiegang van wijzigingen in *Figuur 11* wordt gedefinieerd door het volgende:

- $R_{new} \{PACS \text{ infrastructure service}, Zillion \text{ Dictate}\}$
- $R_{new} \{PACS \text{ infrastructure service}, Zillion \text{ Read}\}$



Figuur 11: Wijzigingen relaties tussen technologie- en applicatielaag

3.5 Dataverzameling en -analyse

In de empirie wordt door middel van bepaalde technieken data verzameld. Dataverzameling is enerzijds afhankelijk van het onderzoeksdoel en anderzijds van de gekozen onderzoek benadering en

-methode (Saunders, Lewis, & Thornhill, 2016). Om de gegevens te verzamelen die leiden tot de beantwoording van de onderzoeksvraag heeft het onderzoek een verkennende karakter. De opties die gebruikt zijn om data te verzamelen zijn: het afnemen van interviews en een tweetal workshops verder is voor de kennisvorming van de materie een documentenonderzoek uitgevoerd. Voor het documentonderzoek worden onder andere de volgende documentendoorgenomen en verzameld: Groeipad van PACS naar VNA, Adviesrapport beeld verwerkende systemen, zie bijlage 4 voor andere gebruikte bedrijfsdocumenten in dit onderzoek.

Uit de literatuur blijkt dat: participerende observatie waarbij het functioneren tijdens actie wordt bestudeerd door een onderzoeker die meedoet in plaats van toeschouwt, biedt de mogelijkheid bepaalde situaties diepgaand te bestuderen, zowel verbaal als non-verbaal (Philipsen & Vernooy-Dassen, 2004).

Workshop

Voor dit onderzoek is een opzet gemaakt voor een responsieve stakeholdersworkshop. Voor de workshop zijn drie leden uitgenodigd voor deelname die voor voldoende thematische en hiërarchische diversiteit kunnen zorgen onder de aanwezigen om zicht te krijgen op verschillen in percepties en ervaringen. In deze workshop gaat het erom of de stakeholders de gemodelleerde Gap of Changes beter begrijpen welke veranderingen er plaatsvinden dan zonder de gemodelleerde Gap of Changes. Ten opzichte van de As-Is en de To-Be modellen wordt gekeken wat het effect is van de nieuwe weergave Gap of Changes. De onderzoeksvraag die centraal staat in dit experiment is:

Hoe kan de Gap of Changes gebruikt worden om de zichtbare effect van de gap view te toetsen?

Bij het beoordelen van de visualisaties zijn de betrokken personen in het vervangingstraject PACS systeem uitgenodigd. De workshop is gehouden in week 23, 2018. Hun bijdrage is van invloed voor de resultaten om beeld te krijgen over de toegevoegde waarde van het visualiseren van de Gap of Changes.

Het programma van de workshop bestaat uit twee blokken waarbij een korte presentatie is gehouden van de gemaakte weergaven (As-Is, To-Be en Gap of Changes) en de daarop gebaseerde stellingen. Voor de onderwerpen van deze workshop is gekozen voor een beperking tot drie weergaven (As-Is, To-Be en Gap of Changes) zodat er tijd is voor interactie. In de eerste helft van de workshop zijn de As Is en de To-Be weergaven getoond, de deelnemers konden de As-Is model vergelijken met de To-Be model. In het tweede gedeelte van de workshop is daar de Gap view aan toegevoegd.

- Toelichting en uitleg As-Is en To-Be modellen: ± 15 minuten
 - Mededelen doelen voor dit onderzoek (Goal view), (zie figuur 3)
 - Mededelen legenda ArchiMate elementen (zie tabel 3)
- Eerste helft workshop:
 - As-Is en To-Be views voorgelegd ± 15 minuten
- Tweede helft workshop: ± 15 minuten
 - Toevoegen view 'Gap of Changes' (toetsen Gap model):

Aan de deelnemers is gevraagd of zij de wijzigingen herkennen in de As-Is, To-Be en de Gap view modellen. Het gaat hierom of nieuwe (New), gewijzigde (Changed) en verouderde (Obsolete) objecten dan wel nieuwe, verouderde of begrensde (Border) relaties gevonden en herkend worden door de deelnemers. Gedurende de workshop zijn op scoreformulieren per deelnemer de bevindingen van de verschillende deelnemers bijgehouden en genoteerd (zie bijlage 5). In de tabel 4 hieronder zijn de vragen opgenomen die gesteld zijn aan de deelnemers om te beantwoorden ter ondersteuning of zij de veranderingen in de visualisaties inzien en/of begrijpen.

Vragen as-is en to-be (eerste helft workshop)	
1)	Was een deelnemer in staat om alle veranderingen te identificeren met gebruik van As-Is en To-Be?
2)	Welke soorten wijzigingen zijn niet geïdentificeerd?
3)	Welke wijzigingen werden geïdentificeerd?
4)	Wordt in de uitleg van de wijzigingen gebruik gemaakt van de termen As-Is en To-Be? Gebruikt het andere voorwaarden en relaties?
5)	Is de uitleg van de wijzigingen door stakeholders uniform of verschillend? Wat zijn de verschillen?
Vragen as-is, to-be en de gap of changes (tweede helft workshop)	
6)	Was de deelnemer in staat om alle wijzigingen te identificeren aan de hand van As-Is, To-Be en gap?
7)	Welke soorten wijzigingen zijn niet geïdentificeerd?
8)	Welke wijzigingen werden geïdentificeerd?
9)	Is in de uitleg van de wijzigingen gebruik gemaakt van de term van Gap?
10)	Is de verklaring van de wijzigingen door stakeholders uniform of verschillend? Wat zijn de verschillen?
11) Is de GAP correct gemodelleerd en begrijpt de deelnemer (n) nu beter welke wijzigingen plaatsvinden zonder de gemodelleerde GAP?	
a)	Het is duidelijk welke componenten / relaties moeten worden vervangen of verwijderd?
b)	Het is duidelijk welke componenten / relaties zullen worden gewijzigd?
c)	Het is duidelijk welke componenten / relaties nieuw zijn?
d)	Zijn de vereiste activiteiten in de As-Is-To-Be-architectuur duidelijk? Zou je het in je eigen woorden kunnen beschrijven?
e)	Het is duidelijk welke componenten / relaties moeten worden vervangen of verwijderd?
f)	Het is duidelijk welke componenten / relaties kunnen worden verwijderd?
g)	Het is duidelijk welke componenten / relaties nieuw zijn?
h)	Nadat de Gap van de wijzigingen is gemaakt; stel de vraag "Formuleer op basis van dit Gap model, alle activiteiten die op hoofdlijnen moeten worden uitgevoerd.
12) Is deze wijziging herkenbaar?	
a)	Is de wijziging vergelijkbaar met eerdere wijzigingen in de organisatie?
b)	Is de wijziging vergelijkbaar met mogelijke toekomstige wijzigingen?

Tabel 4: Vragenlijst workshop

3.5.1 Resultaten eerste helft workshop: As-Is en To-Be weergaven

Met een drietal belanghebbenden is besloten om deze select groep mee te nemen in de plannen bij het visualiseren van de innovatie op het PACS systeem. Voor aanvang is een toelichting gegeven over het doel van de workshop. Hierbij is ook medegedeeld dat zij objecten en relaties moeten zoeken in de visualisaties van de As-Is, To-Be. Voor de tweede helft van deze workshop is ook de 'Gap views' naast de andere views getoond die de belanghebbenden nodig hebben voor het overzicht dat kan bijdragen aan inzicht van de wijzigingen bij het vervangingstraject.

In de tabellen 5 en 6 is de eerste telling tussen haakjes opgenomen. Deze telling is aan het einde van de workshop aan de deelnemers bekend gemaakt. De annotaties zijn in dit onderzoek wel meegeteld. Enkele van de vragen uit tabel 4 zijn middels observatie beantwoord

1) Was een deelnemer in staat om alle veranderingen te identificeren met gebruik van As-Is en To-Be?

In de eerste helft van de workshop zijn de resultaten van de deelnemers vergeleken met de eerste telling, deze zijn aanzienlijk lager. Niet alle wijzigingen zijn beschreven op de scoreformulieren.

2) Welke soorten wijzigingen zijn niet geïdentificeerd?

Gezien het aantal gevonden wijzigingen door de deelnemers is de nadruk meer komen te liggen bij veranderingen in de objecten en hebben de veranderingen op de relaties minder aandacht gekregen.

3) Welke wijzigingen werden geïdentificeerd?

De wijzigingen die wel geïdentificeerd zijn, hebben in grote lijnen te maken met de aangekondigde upgrade van het systeem. Dit was al breed gecommuniceerd en bekend bij de projectleden.

4) Wordt er in de uitleg termen als As-Is en To-Be gebruikt? Gebruikt het andere voorwaarden en relaties?

Na de uitleg van de huidige situaties en de veranderingen bij het opstellen van de architecturen in As-Is en To-Be is het voor de deelnemers duidelijk wat de verschillende situaties inhouden. De termen As-Is en To-Be werden gangbare begrippen onder de deelnemers.

5) Is de uitleg van de wijzigingen door stakeholders uniform of verschillend? Wat zijn de verschillen?

In de communicatie over de wijzigingen zijn de verschillen beperkt, dit heeft onder meer te maken met de kennis en ervaring van de deelnemers in ICT projecten. Wel kan worden aangegeven dat er in het gebruik van de termen in de verschillende domeinen enige kennis nodig is om hierover in details te bespreken.

Workshop resultaten As-Is en To-Be

Stakeholder	Obsolete Objects (16)	New objects (16)	Changed objects ()	Obsolete relations (5)	New relations (13)	Border relations ()
Deelnemer 1	10	10			2	
Deelnemer 2	4	6		2	4	
Deelnemer 3	8	10			5	

Tabel 5: Workshop resultaten deelnemers: As-Is en To-Be views

3.5.2 Resultaten tweede helft workshop: As-Is, To-Be en 'Gap views'

De visualisatie van de 'Gap of Change' is in de tweede helft van de workshop voorgelegd naast de getoonde As-Is en To-Be modellen. Dit gedeelte van de workshop is naast eerste besprekingen over de As-Is en de To-Be als hoofdpunt het uitvoeren van de Gap-analyse. De vraag die werd gesteld aan de deelnemers is: *"Formuleer op basis van het 'Gap model', alle activiteiten die op hoofdlijnen moeten worden uitgevoerd"*. De deelnemers hebben de verschillende views kunnen vergelijken en zijn de bevindingen genoteerd om uiteindelijk te bepalen of de views antwoord geeft aan de behoeften van de deelnemers. Opgemerkt is dat de deelnemers gewend zijn geraakt aan de visualisaties in ArchiMate van het PACS systeem. Al snel werd duidelijk dat de deelnemers ervan overtuigd zijn dat met de Gap view de veranderingen van het PACS systeem beter zichtbaar zijn.

De toevoeging van de kleuren voor de objecten die nieuw, veranderd zijn of verwijderd worden heeft ervoor gezorgd dat al snel de As-Is en de To-Be views naast de Gap view werden gelegd om de veranderingen sneller in te zien.

Zie bijlage 5 voor de ingevulde scoreformulieren met gevonden wijzigingen door de deelnemers.

6) Was de deelnemer in staat om alle veranderingen te identificeren aan de hand van As-Is, To-Be en de Gap?

Met behulp van de Gap view zijn meer wijzigingen gevonden, maar ook hiervan kan worden aangegeven dat niet alle wijzigingen zijn genoteerd.

7) Welke soorten wijzigingen zijn niet geïdentificeerd?

De wijziging in de business extensie vanuit proces 'Afname onderzoek...' naar het proces 'Archiveren' werd niet benadrukt. Wel is dit een proces inclusief de relatie dat overbodig wordt met het in gebruik nemen van de nieuwe applicatie Zillion Read.

8) Welke wijzigingen werden geïdentificeerd?

Zoals blijkt uit de telling zijn het aantal gevonden wijzigingen op objecten meer dan in de eerste helft van de workshop zonder 'Gap view'. Ook is hier te zien dat het aantal gevonden wijzigingen op relaties meer is dan zonder Gap view.

9) Is in de uitleg van de wijzigingen gebruik gemaakt van de term Gap?

Er wordt aangegeven dat de gehanteerde begrippen voor 'Gap'; wijziging of veranderingen zijn. Het begrip 'Gap' kan wel gebruikt worden en zal enige tijd nodig hebben om hiermee de wijzigingen aan te duiden.

- De term 'Gap' is niet een gangbare begrip binnen de ICT in het casebedrijf, algemeen wordt de term 'wijziging' gebruikt.
- Wanneer deze term in de Zorg gebruikt gaat worden is de kans groot dat je verkeerd begrepen wordt.

10) Is de verklaring van veranderingen door deelnemers uniform of verschillend? Wat zijn de verschillen?

Er is verschil in de verklaring voor de verandering. Voor de deelnemers die functioneren in de omgeving van de applicaties is het een duidelijk verhaal. Voor de deelnemers die niet regelmatig met de software bij Radiologie in aanraking komen ontbreekt het nog aan achtergrond informatie. Dit wordt namelijk niet weergegeven in de 'Gap'. Uiteindelijk is het wel te achterhalen wat de raakvlakken zijn bij het doorvoeren van de wijziging, als maar bekend is waar en hoe de betreffende applicaties gehost worden.

11) de GAP correct gemodelleerd en begrijpt de deelnemer (n) nu beter welke wijzigingen plaatsvinden zonder de gemodelleerde GAP?

a) Het is duidelijk welke componenten / relaties moeten worden vervangen of verwijderd?

Met de inzet van de 'Gap view' is het voor de deelnemers beter inzichtelijk wat er veranderd wat uiteindelijk blijkt uit de gevonden wijzigingen in de tweede helft van de workshop. Wanneer er gebruik kon worden gemaakt van selecties in plaats van het beschrijven, was het aantal gevonden wijzigingen veel hoger uitgevallen.

12) Is deze verandering herkenbaar?

a) Is de wijziging vergelijkbaar met eerdere wijzigingen in de organisatie?

- Nu er relaties worden gelegd tussen de business, applicatie en technologie is het beter inzichtelijk hoe het systeem ter beschikking wordt gesteld voor de gebruikers en uit welke componenten deze bestaat.
- Het is op grote lijnen inzichtelijk hoe de architectuur van het PACS systeem is ingericht en is het duidelijk wat de nieuwe componenten en relaties zijn.
- In grote lijnen doorstaat een zorginformatie systeem dezelfde procedures voor de inrichting. Alleen is nu meer aandacht besteed aan de architectuur waardoor de deelnemers meer zijn gekomen tot het begrijpen van de verschillende relaties met de business en IT.
- Er wordt aangegeven dat er in het verleden weinig tot geen gebruik is gemaakt van architectuur. Het waren vervangingen die geen ruimte hadden voor verdieping in de architectuur, er was maar beperkte tijd gereserveerd door het ziekenhuis hiervoor.

b) Is de verandering vergelijkbaar met mogelijke toekomstige wijzigingen?

- De deelnemers gaven aan om voor de toekomstige vervangingstrajecten meer tijd te vragen van het management om alvorens wijzigingen te realiseren een goede en complete as-is situatie van de architectuur op te kunnen stellen. Hierop aanvullend zal een Gap view van toegevoegde waarde zijn.

Workshop resultaten As-Is, To-Be en Gap of Changes

Stakeholder	Obsolete Objects (16)	New objects (16)	Changed objects ()	Obsolete relations (5)	New relations (13)	Border relations ()	Replaced by (6)	Extended by ()
Deelnemer 1	13	14		2	9			
Deelnemer 2	13	13		4	5			
Deelnemer 3	7	7		5	9			

Tabel 6: Workshop resultaten deelnemers: As-Is, To-Be en Gap of Changes

4 Resultaten onderzoek en discussie

In paragraaf 3.5.1 en 3.5.2 is in de tabellen tussen haakjes het aantal wijzigingen door de onderzoeker opgenomen en zijn deze niet gecommuniceerd aan de deelnemers. De aantallen zijn niet bekend gemaakt om dit uiteindelijk te vergelijken met het aantal wijzigingen dat door de deelnemers werd gevonden.

Er hebben drie stakeholders deelgenomen die ook betrokken zijn geweest in het vervangingstraject. Dit zorgde voor voldoende thematische en hiërarchische diversiteit onder de aanwezigen om inzicht te krijgen in percepties en ervaringen. De aanvullingen op de voorgelegde schetsen van de As-Is en de To-Be situatie genieten een breed draagvlak door alle stakeholders. De workshop heeft voor zowel praktisch als wetenschappelijk relevantie opgeleverd, met name voor de inhoudelijke inzicht en effect van de Gap view op de standaard As-Is en To-Be visualisaties.

4.1 Effect Gap view op visualisatie

Met de resultaten uit de workshop is antwoord gegeven op de onderzoeksvraag:

“Hoe kan de definitie van de Gap of Changes gebruikt worden om de zichtbare effect van de gap view te toetsen?”

De resultaten uit de workshop weergeven een duidelijk verschil tussen de beoordeling van de eerste views (As-Is en To-Be) en in de tweede gedeelte van de workshop toegevoegde Gap view. Uit de telling van de gevonden wijzigingen door alle deelnemers, zijn de resultaten uit de tweede helft van de workshop beduidend hoger dan uit de eerste helft van de workshop. Geconcludeerd kan worden dat de bijdrage van de visualisaties in de modelleringstaal ArchiMate effectief is voor de zichtbaarheid van wijzigingen aangaande de innovatie op het PACS systeem. Middels de Gap of Changes zijn meer wijzigingen zichtbaar voor de stakeholders. Het is nu meer inzichtelijk en begrijpelijk welke stappen genomen en welke concepten vervangen worden

Vanwege de korte workshop kan er niet worden aangegeven dat een wijziging wel of niet gevonden is. Wanneer de stakeholders tijd hadden, dan konden meer gevonden wijzigingen worden beschreven. Van de gevonden en beschreven wijzigingen kunnen we vastleggen dat de deelnemers op hoofdlijnen dezelfde wijzigingen hebben kunnen vinden. Dit zijn namelijk de concepten:

- Applicatie componenten;
- Nodes (applicatie en SQL servers);
- Artefacten (databases);
- Verwijderde business proces.

4.2 Discussie

In deze paragraaf zijn de resultaten uit de literatuur vergeleken met de resultaten uit de casestudie. Voornamelijk is er gekeken naar overeenkomsten en aanvullingen waarna uiteindelijk een hypothese is geformuleerd. Deze is als volgt:

‘De Gap of Changes kan worden ingezet om te toetsen of voor de stakeholders meer veranderingen zichtbaar zijn dan alleen in de As-Is en To-Be weergaven.’

Uit het onderzoek is gebleken dat de hypothese positief kan worden beantwoord. De vergelijking van de As-Is met de To-Be view gedurende de eerste helft van de workshop geeft de stakeholders op grote lijnen inzicht in de veranderingen. Bij de tweede helft van de workshop is de Gap view voorgelegd en zijn hiermee aantal gevonden wijzigingen aanzienlijk meer per stakeholder die heeft deelgenomen aan de workshop.

Wanneer hier kritisch naar wordt gekeken is dat de betrokkenen vanuit een soortgelijke visie hebben gekeken naar de innovatie. Er is weinig tot geen ruimte geweest voor invloeden van disciplines buiten het vervangingstraject gedurende de workshop waarin de As-Is, To-Be en de Gap view zijn beoordeeld op de zichtbaarheid van de wijzigingen. Het effect van de Gap view naast de As-Is en de To-Be is in dit onderzoek vergeleken. Er is verder maar een beperkte gedeelte van de bestaande literatuur onderzocht en zijn er een tweetal beperkingen in dit onderzoek, namelijk:

- De tijd die de stakeholders hadden was beperkt, deze was 15 minuten per gedeelte van de workshop. Dus in totaal 30 minuten, als er meer tijd was konden ook meer wijzigingen worden gevonden;
- Er is van te voren aangegeven waar de deelnemers naar opzoek moeten gaan. Wanneer een stappenplan werd gebruikt om aan te geven hoe ze moeten zoeken zouden de resultaten anders zijn;
- Een andere opvallende aandachtspunt is dat de relaties “Replaced-by” en “Extended-by” niet meegenomen zijn door deelnemers in de telling. De deelnemers hebben hiervan aangegeven dat dit het herhalen is van de veranderingen want er wordt al middels de wijzigingen aangegeven dat er een vervanging plaatsvindt.

De bijdrage van dit onderzoek aan de body of knowledge is dat het de Gap of Changes effect heeft op de zichtbaarheid van de veranderingen. Als toevoeging naast de reguliere As-Is en To-Be views biedt deze nieuwe view meer zicht op de wijzigingen.

Betrouwbaarheid

In dit onderzoek is gebruik gemaakt van een experimentele benadering door bijdrage van een drietal stakeholders aan een workshop. De stakeholders voor dit onderzoek zijn betrokken geweest bij het vervangingstraject en weten al vanuit het project wat de veranderingen in grote lijnen zijn. Dit heeft zeker gevolgen gehad op de zichtbaarheid van de wijzigingen bij gebruik van As-Is en de To-Be views en vervolgen de Gap of Change view. Echter heeft de beperkte tijd die de deelnemers hadden in de workshop ervoor gezorgd dat niet alle wijzigingen opgeschreven konden worden. Om de betrouwbaarheid van de waarnemingen en de interpretaties van de bevindingen te toetsen en aan te scherpen is het van meerwaarde om het onderzoek uit te voeren met deelnemers die niet betrokken zijn bij een dergelijke vervangingstraject. Verder beperkt zich de betrouwbaarheid tot drie belanghebbenden van het PACS vervangingstraject.

Validiteit

- ***Interne validiteit***

Vanwege de kennis en ervaring van de deelnemers bij het vervangingstraject kan de interne validiteit negatief beïnvloedt zijn door alleen de belanghebbenden van het vervangingstraject te betrekken in de workshop. De stakeholders zijn geselecteerd vanwege hun inbreng aan het vervangingstraject en enige kennis van de modelleringstaal ArchiMate. Voor de visualisatie van de Gap of Changes is van de gelijke abstractie en semantiek als bij eerdere onderzoeken. Hiermee is het bepalen van het effect van de Gap of Change niet afhankelijk van de gekozen casestudie.

- ***Externe validiteit***

In de externe validiteit gaat het om de generaliseerbaarheid van de resultaten (Saunders, Lewis, & Thornhill, 2016). Dit onderzoek wordt in een enkelvoudige casestudie uitgevoerd en voor een deel van het vervangingstraject gevisualiseerd en is daarmee niet generaliseerbaar.

4.3 Conclusie

In dit onderzoek is het meetbare effect van de Gap of Changes getoetst op het effect ervan ten opzicht van de As-Is en de To-Be architectuur. Om hier achter te komen zijn deze gedurende de workshop na

elkaar getoond aan de deelnemers. Na de beoordeling en het vastleggen van de gevonden wijzigingen tussen de As-Is en de To-Be architectuur, mochten de deelnemers de Gap view nalopen om te zien welke veranderingen nu wel zichtbaar zijn. In deze conclusie wordt de onderstaande hoofdvraag beantwoord:

Wat is het zichtbare effect van de Gap view ten opzichte van de As-Is en de To-Be architectuur?

Het vervangingstraject en uitbreiding van het PACS systeem kan worden gevisualiseerd in ArchiMate met elementen uit de business-, applicatie en technologielaag. Door richtlijnen toe te voegen voor het kleurgebruik van de elementen en relaties evenals de beschrijving van de relaties kan op hoofdlijnen beter inzichtelijk gemaakt worden wat de veranderingen zijn.

Bij het toevoegen van de Gap of Change view aan de As-Is en de To-Be views is uit de telling van de gevonden wijzigingen gebleken dat het voor alle deelnemers beter zichtbaar is welke veranderingen hebben plaatsgevonden bij innovatie op het PACS systeem. Dit is anders dan wanneer alleen een vergelijking plaatsvindt tussen de As-Is en de To-Be architectuur. Dit blijkt uit de vergelijking van de telling van de wijzigingen die de deelnemers hebben kunnen vinden in de As-Is en de To-Be views dat separaat is getoond ter beoordeling.

Geconcludeerd wordt is dat bij inzet van de Gap of Changes en het gebruik van de semantiek voor de wijzigingen, de veranderingen van een vervangingstraject meer zichtbaar worden voor de stakeholders.

4.4 Beperkingen en aanbevelingen voor vervolgonderzoek

Het onderzoek betrof de uitvoering van een eenvoudige casestudie waarbij de resultaten niet gegeneraliseerd kunnen worden. Wanneer het onderzoek in een breder perspectief geplaatst wordt, zien we dat de resultaten alleen betrekking hebben op het visualiseren van de vervanging van het PACS systeem. Een tweede beperking is de anonimisatie van beide ziekenhuis vanwege vertrouwelijke informatie en gegevens. Verder hebben in dit onderzoek maar een beperkt aantal stakeholder deelgenomen aan de workshops. Daarom zou het advies zijn om een vervolgonderzoek uit te voeren waarbij een breed geselecteerde stakeholdersgroep aan de workshop kunnen deelnemen. Ook kan het aantal te gebruiken views en/of meer elementen in de Gap view andere resultaten opleveren. Er wordt aanbevolen om de geformuleerde hypothese voor het effect van de Gap of Changes in de discussie verder te onderzoeken met een selectie deelnemers die niet bekend is met de veranderingen in een vervangingstraject.

In de tijd van het schrijven van dit onderzoeksrapport is een nieuwe wet ingetreden waar alle organisaties in de EU mee in aanraking komen. Namelijk de nieuwe privacywetgeving, hierbij is het advies om te onderzoeken wat de mogelijkheden zijn die ArchiMate biedt om de gegevensstromen tussen systemen in een organisatie visueel zichtbaar te maken. En als aanvulling/aansluiting op dit onderzoek kan onderzocht worden wat de impact is van de wijzigingen op de gegevensstromen in een systeem.

5 Reflectie op het product en proces

5.1 Methodologisch reflectie onderzoek

Dit hoofdstuk beschrijft een korte reflectie van de methodologie en het afstudeerproces. Eerst wordt ingegaan op de sterke- en verbeterpunten van dit onderzoek. Voorts wordt gereflecteerd op het proces- en productreflectie van het gehele afstudeerproces.

5.1.1 Sterke punten

De sterke punten van dit onderzoek zijn:

- Goede aansluiting op de behoefte van de organisatie;
- Bestaande overzichten die vanuit het oogpunt van diverse disciplines wordt opgesteld brengt de verschillende stakeholders niet op één lijn. Uit het onderzoek is onder andere gebleken dat de architecturen die opgesteld zijn in ArchiMate betere communicatie verzorgt aan de betrokkenen van het innovatie traject.

5.1.2 Verbeter punten

De verbeterpunten van dit onderzoek zijn:

- In dit onderzoek is gebruik gemaakt van een enkelvoudige casestudie;
- In het onderzoek is slechts gebruik gemaakt van de expertise van enkele stakeholders. Middels deze resultaten zijn statistische verklaringen niet mogelijk. Voor het bereiken van statistische inzichten dienen er meer respondenten/proefpersonen dan wel stakeholders betrokken te worden bij de casestudie. In dat geval is het mogelijk om met de kwantitatieve resultaten statistische conclusies te nemen.
- De tijdsduur en hoeveelheid van het aantal workshops en respondenten kan mogelijk meer informatie opbrengen. Er is dus niet getoetst of er de mogelijkheid bestaat om nieuwe informatie te verzamelen.

5.2 Opdrachtformulering en literatuuronderzoek

Gedurende de eerste bijeenkomsten van het afstudeertraject zijn we met een viertal studenten opzoek gegaan naar een onderzoeksopdracht (ieder voor zich). De keuze werd al gemaakt om te kijken of wij in de eigen beroepspraktijk waar wij werkzaam zijn te komen tot een geschikte opdracht. Met de ondersteuning van onze afstudeerbegeleidster hebben we een opdracht kunnen formuleren.

De hoofdvraag van het onderzoek is in de loop van de voorbereidingen een aantal keren gewijzigd. Dit had enerzijds te maken met het goed afbakenen van het onderzoek en anderzijds met de wetenschappelijke relevantie. Uiteindelijk is door de afstudeerbegeleiding gekozen voor een gezamenlijke nieuwe onderzoeksvraag.

Gedurende het literatuuronderzoek zijn wetenschappelijke publicaties verzameld. In het begin is veel gebruik gemaakt van meningen uit de wetenschappelijke publicaties maar geen concrete resultaten. Uiteindelijk is met een meer kritische blik de literatuur doorlopen en heeft dit 15 artikelen opgeleverd waarmee het literatuuronderzoek is verricht. Voor de verwerking van de gevonden literatuur werd al snel duidelijk om dit gestructureerd aan te pakken en niet te verzanden in de hoeveelheid aan artikelen en de focus te verliezen voor het doel van het onderzoek.

5.3 Uitvoering praktijkonderzoek

Na het literatuuronderzoek is begonnen aan het schrijven van een methodologie. De aanpak is dat een workshop is gehouden, de eerste helft werden de As-Is en To-Be views zonder Gap view getoond en de tweede helft werd hier de Gap view aan toegevoegd om deze te toetsen met als doel het begrip van de stakeholders voor de verandering te creëren.

Bij de uitvoering van het onderzoek is overeenstemming met de begeleiding en afstudeergroep voor een gezamenlijke aanpak gedurende een onderdeel van het empirische onderzoek. Vanuit de afstudeerbegeleiding is aangegeven dat wanneer dezelfde of vergelijkbare vragen worden gesteld

tijdens de workshops van het onderzoek voor vier casussen, de waarde van het onderzoek groter wordt.

5.4 Afstudeerverslag

Het schrijven van het afstudeerverslag is op iteratieve wijze opgepakt. Op afgesproken momenten is zijn stukken van het verslag ter review aangeboden aan de begeleiders. Het reviewproces heeft de nodige verbeteringen voor de kwaliteit van het afstudeerverslag opgeleverd. Verder waren er maandelijkse bijeenkomsten met de begeleidster om de voortgang te bespreken en inhoudelijke discussies van het onderzoek naar een hoger niveau te krijgen. Waar continue rekening mee gehouden moest worden is dat het onderzoeksverslag geschreven is met als uitgangspunt dat de lezer de gebruikte terminologie kan begrijpen.

Bijlage 1: Literatuur

- Adviesrapport, PACSII. (2017). *Adviesrapport PACSII, partner ziekenhuis*.
- Bakelaar, R. (2016). *Visualisatie van IT-transformatie in ArchiMate*. .
- Bakelaar, R., & Roubtsova, E. (2016). Visualization of Changes in ArchiMate.
- Bakelaar, R., Roubtsova, E., & Joosten, S. (2017). *Springer International Publishing*.
- Bayens, G., & Tönissen, H. (2015). *Bedrijfsarchitectuur op basis van Novius Architectuur Methode*. Zaltbommel: Van Haren Publishing.
- Gert, F., & Houben, J. (2014, November). Toekomstgerichte ICT in een ziekenhuis. p. 39.
- Greefhorst, D. (2009). Een volgende stap in de ontwikkeling van architectuur.
- Greefhorst, D. (2010). Enterprise-architectuur in de hoogste versnelling. p. 69.
- Groeipad van PACS naar VNA v1.0, d. z. (2016). *Groeipad van PACS naar VNA v1.0*.
- Iacob, M., Meertens, L., Jongers, H., Quartel, D., Nieuwenhuis, L., & Sinderen, M. v. (2012). From enterprise architecture to business models and back. *Software & Systems Modeling*, 15.
- Jonkers, H., Lankhorst, M. M., Doest, H. W., Arbab, F., Bosma, H., & Wieringa, R. J. (2006). *Enterprise architecture: Management tool and blueprint for the organisation*. Springer Science+ Business Media, LLC.
- Jörg, P., Mettau, P., & Zee, H. v. (2004, November/december). *Van informatieplan naar bestemmingsplan*. Opgehaald van Management executive: <http://www.managementexecutive.nl/zoeken?fldSearch=ArchiMate&btnSubmit.x=7&btnSubmit.y=12>
- Josey, A., Lankhorst, M., Band, I., Jonkers, H., & Quartel, D. (2016). The Open Group.
- Kammen, J. v. (2002). *Zorgtechnologie, Kansen voor innovatie en gebruik*. Den Haag: Drukkerij Liesbosch, Nieuwegein.
- Kruiswijk, B., & Poels, R. (2012). *Digitale architectuur*. Delft: Eburon business.
- Lankhorst et al., M. (2016). *Enterprise Architecture Work*. Enschede: Springer.
- Lankhorst, L. M., Proper, H. A., & Jonkers, H. (2010). The Anatomy of the ArchiMate Language. *International Journal of Information System Modeling and Design*, 31.
- Lankhorst, M. (2002-2004). Bedrijfsmodellering met ArchiMate. p. 2.
- Lankhorst, M. (2004). ArchiMate Language Primer. . *Telematica Instituut*.
- Partner ziekenhuis. (2017). *Behoeftestellingsformulier PACS upgrade*.

Philipsen, H., & Vernooy-Dassen, M. (2004). Kwalitatief onderzoek: nuttig, onmisbaar en uitdagend.

Sandkuhl, K., Stirna, J., Persson, A., & Wißotzki, M. (2004). *Enterprise Modeling*.

Santema, A., Rijn, R. v., Oord, E., Gils, B. v., & Driel, M. (2013). *Wegwijzer voor methoden bij Enterprise-architectuur*. Zaltbommel: Van Haren publishing.

Saunders, M., Lewis, P., & Thornhill, A. (2016). *Research methods for business students*.

Bijlage 2: Resultaten zoekplan literatuuronderzoek

De verzamelde literatuur is in enkele stappen beoordeeld op bruikbaarheid. En wanneer een artikel of publicatie door alle fasen komt, wordt deze meegenomen in het literatuuronderzoek. Het is belangrijk dat het onderzoek zorgvuldig wordt gepland om ervoor te zorgen dat relevante en actuele literatuur wordt gevonden (Saunders, Lewis, & Thornhill, 2016).

Deze fasen zijn als volgt gedefinieerd:

- Planning literatuur zoekstrategie;
- Uitvoeren van de literatuuronderzoek;
- Evalueren en acceptatie van de literatuur;

Planning literatuur zoekstrategie

Voor dit onderzoek is gestart met het oriënteren op de hoofd- en deelvragen, vervolgens zijn een aantal wetenschappelijke artikelen en publicaties over ArchiMate doorgenomen. Gedurende de zoektocht zijn relevante termen geselecteerd voor de volgende fase (*tabel 8*).

Uitvoering van de literatuuronderzoek

Via enkele zoekmachines voor wetenschappelijke artikelen zijn de artikelen geselecteerd, de meeste artikelen zijn via Google Scholar verzameld. Om te komen tot bruikbare literatuur is met de sneeuwbalmethode alle literatuurreferenties van de artikelen en de publicaties over het onderzoeksonderwerp bekeken en beoordeeld. Hierbij is uit de geselecteerde relevante artikelen de referenties gebruikt en ook daar weer de nodige referenties van gebruikt. Vervolgens zijn ook nieuwe passende zoektermen gevonden die ook weer gebruikt zijn voor de literatuuronderzoek.

Evaluatie en acceptatie van de literatuur

In deze fase wordt de gevonden literatuur geëvalueerd. Het beoordelen van de relevantie van de literatuur die verzameld is voor het onderzoek hangt af van de onderzoeksvragen en doelstellingen. Hierbij is het belangrijk dat er wordt gezocht naar de relevantie ervan (Saunders, Lewis, & Thornhill, 2016). De gevonden literatuur is in enkele stappen beoordeeld op geschiktheid.

Stap 1: Middels de gedefinieerde zoektermen is gezocht naar relevante literatuur. Hierbij is rekening gehouden met het volgende:

- Er is alleen gezocht op Nederlandstalige en Engelstalige publicaties;
- Alleen artikelen en publicaties vanaf het jaar 2000 zijn geselecteerd.

Stap 2: In deze tweede fase is van de geselecteerde artikelen en publicaties bij fase 1 nadrukkelijk de samenvatting doorgelezen en bij relevantie zijn vervolgens de introductie, conclusie en een aantal regels van de tussenkopjes doorgenomen. Wanneer de informatie uit het artikel of publicaties bijdraagt aan de mogelijke beantwoording van de onderzoeksvragen dan wordt deze meegenomen naar de volgende fase.

Stap 3: Ook is er geselecteerd op artikelen en publicaties die steeds naar een beperkt aantal dezelfde auteurs wordt verwezen. Wanneer dit het geval is, zijn deze 'basisartikelen' met voorrang beoordeeld omdat deze artikelen belangrijke literatuur bevatten met betrekking tot het onderwerp.

Stap 4: Tenslotte is van de verzamelde literatuur één geheel gemaakt, waarbij alleen de relevante informatie is toegevoegd die antwoord geeft op de onderzoeksvragen. Hiervan is ook gekeken naar de deskundigheid van de auteur om de kwaliteit van een publicatie te beoordelen. Dit is waargenomen indien door anderen vaak naar publicaties van de betreffende auteur wordt verwezen. Dit houdt in dat de auteur meer over het onderwerp heeft geschreven en/of verbonden is aan een wetenschappelijke instelling. De overgebleven artikelen en publicaties zijn vervolgens beoordeeld aan de hand van compleetheid, betrouwbaarheid en wetenschappelijke kwaliteit.

Titel	Jaar	
Oriëntatie		
A Framework for Visualization of Changes of Enterprise Architecture	2017	Advies docent
Visualisatie van IT-transformatie in ArchiMate – Onderzoek naar de inzet van de ArchiMate modelleringstaal voor visualisatie van IT-transformatie van ERP naar Best-of-Breed	2016	Advies docent
Bridging value modelling to ArchiMate via transaction modelling	2012	Advies docent
From enterprise architecture to business models and back	2012	Advies docent
Design Science in Information Systems Research	2004	Advies docent
Workshops as a Research Methodology	2017	Advies docent

Tabel 7: Oriëntatie literatuur

Resultaten zoekplan

Nr.	Titel	Jaar	Zoekwoord	Methode	Type	Stap 1	Stap 2	Stap 3	Stap 4
Uitvoering literatuuronderzoek									
1	The Architecture of the ArchiMate Language	2009	ArchiMate	Google Scholar	Publicatie/Artikel	Ja	Ja	Nee	Nee
2	The Anatomy of the ArchiMate language	2010	ArchiMate	Google Scholar	Publicatie/Artikel	Ja	Ja	Ja	Ja
3	Using ArchiMate with an Architecture Method	2009	ArchiMate	Google Scholar	Publicatie/Artikel	Ja	Ja	Nee	Nee
4	Agile Enterprise architecture modelling: Evaluating the applicability and integration of six modelling standards	2007	ArchiMate	Online bibliotheek OU	Publicatie/Artikel	Ja	Ja	Nee	Nee
5	Mapping the Business Model Canvas to ArchiMate	2012	ArchiMate	Online bibliotheek OU	Publicatie/Artikel	Ja	Ja	Nee	Nee
6	Using ArchiMate with TOGAF	2009	ArchiMate	Google Scholar	Publicatie/Artikel	Ja	Ja	Nee	Nee
7	Balanceren tussen innovatie en traditie	2013	Innovatie informatiesystemen	Google Scholar	Publicatie/Artikel	Ja	Ja	Nee	Nee
8	Architectuur en dynamiek van productsoftware	2013	Innovatie ziekenhuisinformatiesystemen	Google Scholar	Publicatie/Artikel	Ja	Ja	Nee	Nee
9	Zorgtechnologie Kansen voor innovatie en gebruik	2002	innovatie informatiesystemen Radiologie	Google Scholar	Boek	Ja	Ja	Ja	Ja
10	Enterprise Architecture at Work	2016	ArchiMate Enterprise architecture	Springer Link	Boek	Ja	Ja	Nee	Nee
11	Zorg voor versnelling Empirisch onderzoek naar het effect van innovaties op de doelmatigheid van Nederlandse ziekenhuizen in de periode 2003-2009	2012	innovatie informatiesysteem ziekenhuizen	Google Scholar	Onderzoek	Ja	Ja	Nee	Nee
12	Bridging value modelling to ArchiMate via transaction modelling	2014	ArchiMate language	Springer Link	Publicatie/Artikel	Ja	Ja	Nee	Nee

13	EA Anamnesis: Towards an Approach for Enterprise Architecture Rationalization	2012	ArchiMate	Online bibliotheek OU	Publicatie/ Artikel	Ja	Ja	Nee	Nee
14	Waarom werkt informatievevisualisatie zo goed?	2005	waarom visualisatie	Google Scholar	Publicatie/ Artikel	Ja	Ja	Nee	Nee
15	Nieuw PACS-tijdperk aanstaande	2016	De toekomst van een radioloog	Springer Link	Publicatie/ Artikel	Ja	Ja	Ja	Ja
16	Enterprise Architecture in de praktijk	2007	Enterprise architectuur	Google Scholar	Publicatie/ Artikel	Ja	Ja	Nee	Nee
17	Van informatieplan naar bestemmingsplan	2004	ArchiMate en informatie	Google Scholar	Publicatie/ Artikel	Ja	Ja	Ja	Ja
18	Het ware gezicht van architectuur?	2001	wat is Enterprise architectuur	Google Scholar	Publicatie/ Artikel	Ja	Ja	Nee	Nee
19	An introduction to ArchiMate 3.0 Specification	2016	ArchiMate	Google scholar	Publicatie/ Artikel	Ja	Ja	Ja	Ja
20	IT-innovatie alleen door samenwerking	2009	ArchiMate in de praktijk	Google Scholar	Publicatie/ Artikel	Ja	Ja	Nee	Nee
21	Enterprise-architectuur in de hoogste versnelling	2010	Gebruik van ArchiMate	Google Scholar	Publicatie/ Artikel	Ja	Ja	Ja	Ja
22	Bridging value modelling to ArchiMate via transaction modelling	2014	ArchiMate language	Google Scholar	Publicatie/ Artikel	Ja	Ja	Nee	Nee
23	What can we do with the ArchiMate language	2017	The Next Step in the Evolution of the Standard ArchiMate 3.0	Google Scholar	Publicatie/ Artikel	Ja	Ja	Nee	Nee
24	Enhancing the ArchiMate® Standard with a Responsibility Modeling Language for Access Rights Management	2012	ArchiMate	Online bibliotheek OU	Publicatie/ Artikel	Ja	Ja	Nee	Nee
25	ArchiMate Language Primer	2004	ArchiMate language	Google Scholar	Publicatie/ Artikel	Ja	Ja	Ja	Ja
26	Consistentie tussen model en code	2008	Modelleringstaal	Google Scholar	Publicatie/ Artikel	Ja	Ja	Nee	Nee
27	ArchiMate Made Practical	2007	Inleiding in de ArchiMate-taal	Google Scholar	Publicatie/ Artikel	Ja	Ja	Nee	Nee
28	Enterprise Architecture in de praktijk	2006	Enterprise Architecture in de praktijk	Google Scholar	Publicatie/ Artikel	Ja	Ja	Ja	Ja
29	De toekomstblik van een radioloog	2009	Radioloog	Springer Link	Publicatie/ Artikel	Ja	Ja	Nee	Nee
30	Praktische radiologie	2005	Radiologie proces	Google scholar	Boek	Ja	Ja	Nee	Nee
31	Digitale architectuur	2012	Enterprise architectuur	Google scholar	Boek	Ja	Ja	Ja	Ja
32	Bedrijfsarchitectuur op basis van Novius Architectuur Methode	2015	Visualiseren in ArchiMate	Google scholar	Boek	Ja	Ja	Ja	Ja
33	Kwaliteit van software: niet langer een black box door gebruik van softwareanalyse	2004	inzicht in wijzigingen op informatiesystemen	Google scholar	Publicatie/ Artikel	Ja	Ja	Nee	Nee
34	Enterprise architecture: Management tool and blueprint for the organisation	2006	Enterprise architectuur	Google scholar	Publicatie/ Artikel	Ja	Ja	Ja	Ja
35	Lankhorst et al., M. (2016). <i>Enterprise Architecture Work</i> . Enschede: Springer	2016	Enterprise Architecture, Lankhorst	Google scholar	Boek	Ja	Ja	Ja	Ja
36	Modeling resources and capabilities in enterprise	2015	ArchiMate	Science Direct	Publicatie/ Artikel	Ja	Ja	Nee	Nee

	architecture: A well-founded-based proposal for ArchiMate								
37	Enterprise Modeling	2004	Bedrijfsmodellering met ArchiMate	Google Scholar	Boek	Ja	Ja	Ja	Ja
38	Bedrijfsmodellering met ArchiMate	2002	Bedrijfsmodellering met ArchiMate	Google Scholar	Publicatie	Ja	Ja	Ja	Ja
39	Een volgende stap in de ontwikkeling van architectuur	2009	Een volgende stap in de architectuur	Google Scholar	Publicatie	Ja	Ja	Ja	Ja

Tabel 8: Resultaten zoekstrategie

Tijdvakken van de publicaties	Aantal
2000 – 2005	10
2006 – 2010	14
2011 – 2015	13
2016 – 2018	8
Totaal	45

Tabel 9: Tijdvakken publicaties literatuur

Bijlage 3: Casusbeschrijving

Alvorens er in het ziekenhuis een systeem wordt geïmplementeerd dat de digitale output ontsluit via een uniform centraal ziekenhuis breed opslag- en archiveringssysteem zal eerst het huidige PACS systeem vervangen worden. Het vervangingstraject van View PRO-x naar Zillion Read & Dictate is vanwege o.a:

- Compliance-voorbereiding op aansluiting van een recente Windows platform;
- Verhogen efficiëntie en gebruikersgemak doordat informatie op een centrale omgeving gestructureerd wordt opgeslagen;
- Implementatie dicteermodule t.b.v. de verslaglegging (Zillion Dictate);
- Voorbereiding voor een ziekenhuis breed beeldmanagementsysteem.

Business- en IT strategie

De directie van het ziekenhuis volgt het advies de strategische richting te volgen om de onderstaande doelen te bereiken:

- 1) In de nabije toekomst zoveel mogelijk digitale output te ontsluiten via een uniform centraal ziekenhuis breed opslag- en archiveringssysteem voor de beeldverwerking van medische apparatuur binnen verschillende vakgroepen;
- 2) Nieuwe PACS systeem dat voldoet aan de huidige en nieuwe functionele en technische randvoorwaarden van het ziekenhuis, afdeling Radiologie en eindgebruikers;
- 3) Verdere kostenreductie door minder complexe verwerving door standaardisering koppelingen met het beeldopslagsysteem en koppelingen met ZIS/EPD;
- 4) Verhoogde efficiëntie en gebruikersgemak door uitbreiding standaardkoppelingen met medische systemen.

IT strategie

In de eerste fase is Zillion Read & Dictate geïmplementeerd voor alle overige afdelingen binnen het ziekenhuis en daarmee View PRO-X (WEB) uit gefaseerd. Dit is voor de groeipad naar een ziekenhuis breed beeldopslag (VNA, Vendor Neutral Archive). Het VNA kan volledig worden doorgebouwd op de in fase 1 gerealiseerde implementatie van Zillion Read & Dictate om de overstap te maken naar het PACSII. Afhankelijk van het aantal te koppelen afdelingen of apparaten kunnen desgewenst Back-End servers worden bijgeschakeld.

Doelen:

- 1) Verbeteren van de kwaliteit door, meer efficiëntere opslag van data waardoor het terugzoeken van de juiste informatie sterk wordt verbeterd;
- 2) Verhoogd gebruikersgemak doordat informatie op een centrale omgeving gestructureerd wordt opgeslagen;
- 3) Het systeem dient ook voor de toekomst voorbereid te zijn voor verdere systeemintegratie van vakgroep specifieke applicaties;
- 4) Het centraal opslaan en beheren van beelden en data op een uniform beeldenplatform;
- 5) Overgang naar een gewenste VNA (Vendor Neutral Archive).

Verbeteringen:

- 1) De nieuwe geïntegreerde dicteermodule ten behoeve van de verslaglegging (Zillion Dictate), als alternatief voor spraakherkenning systeem/dicteermodule van G2 speech welke uit gefaseerd wordt door het Universitair Medisch Centrum;
- 2) Vernieuwen Windows platform in verband met de compatibiliteit;
- 3) Met de inzet van een upgrade naar Zillion Read & Dictate, kan het proces van veilige patiëntenzorg worden geborgd (Partner ziekenhuis, 2017);

Implementatie Zillion Read

Zillion Read is de eerste diagnostische viewer die een veilige, volledig interactieve verslaglegging biedt voor zowel 2D als 3D studies. Zillion Read biedt naast de gebruikelijke standaard tools voor verslaglegging ook uitgebreide en moderne viewing mogelijkheden.

Interactief beoordelen van de beelden van welke bron dan ook zoals: Radiologie, Cardiologie, Pathologie, Oftalmologie en vele andere. Zillion Read heeft de mogelijkheden DICOM, non-DICOM en rapporten naast elkaar te tonen. In dit scenario wordt View Pro-X vervangen door de nieuwe Zillion Read viewer. In de eerste fase wordt Zillion Read & (en Dictate voor de radiologen) geïmplementeerd voor alle overige afdelingen binnen het ziekenhuis en daarmee View PRO-X WEB uit gefaseerd. Het huidige PACS in het ziekenhuis is een uitstekende basis om vanaf daar te starten met de implementatie van Zillion Read voor de diagnostische en klinische gebruikers met het uiteindelijke doel om een compleet VNA voor het gehele ziekenhuis te realiseren.

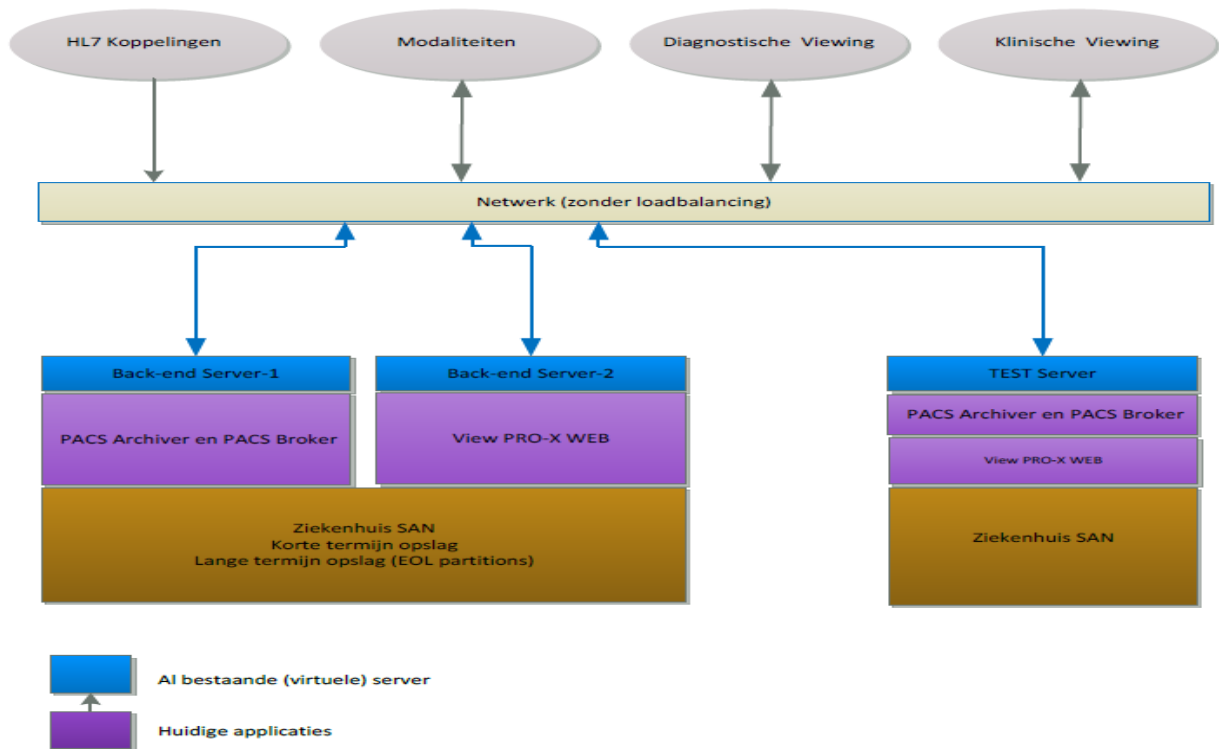
(Groeipad van PACS naar VNA v1.0, 2016).

Implementatie Zillion Dictate

Zillion Dictate is een applicatie welke centraal gehost wordt. Als de applicatie wordt aangeroepen vanuit bijvoorbeeld HiX, kunnen gebruikers via een Active Directory koppeling (Single Sign-on) automatisch worden ingelogd. Hiernaast kan de applicatie stand-alone worden aangeroepen via iedere moderne browser. Ook hierbij kan de authenticatie plaats vinden op basis van Active Directory (Single Sign-on), of via een gebruikersnaam/wachtwoord combinatie. Zillion Dictate kan worden gekoppeld aan ChipSoft HiX en het VNA en biedt een contextgevoelige koppeling met Zillion Read. Door deze geavanceerde integratie worden beelden en verslagopties dicht naar elkaar toe gebracht en wordt de kans op patiëntverwisseling nihil. Zillion Dictate kan worden ingezet naast View Pro-X en Zillion Read. Er zal gebruik worden gemaakt van de geïntegreerde spraakmodule van Zillion Dictate.

In onderstaande figuur is uiteengezet hoe de communicatie van Zillion Dictate met aanliggende systemen plaatsvindt. De exacte communicatielijnen hangen af van de aanwezige informatie in deelsystemen (bijvoorbeeld de aanvraaginformatie) en welke informatie benodigd is binnen Zillion Dictate (Groeipad van PACS naar VNA v1.0, 2016).

In *figuur 12* is de huidige infrastructuur van het PACS systeem bij de afdeling Radiologie van het casebedrijf weergegeven. Een overzicht van de PACS omgeving in het ziekenhuis, bestaande uit een tweetal virtuele servers en een (eveneens virtuele) testomgeving. Op de productie servers is de klinisch gebruikte applicatie View PRO-x actief. Voor het archief waar de beelden van de applicatie worden bewaard (korte termijn opslag), wordt een SAN (Storage Area Network) gebruikt voor de binnenkomende beelden. De virtuele server zal beelden niet blijvend opslaan, maar gaat alles naar opslag voor de lange termijn storage namelijk de EOL partities (Opdeling van één netwerkschijf in meerdere schijven) die lokaal op externe Isilon storage (is een netwerkopslagplatform) geplaatst worden.



Figuur 12: Huidige situatie PACS systeem afdeling Radiologie

Bijlage 4: Documentonderzoek

Nr.	Titel	Toelichting	Auteur	Jaartal
1	Groeipad van PACS naar VNA v1.0			2016
2	Managementrapportage PACS 2013			2013
3	Technical Implementation Document Zillion Read			2017
4	Proces Administratieve Verwerking Radiologieaanvraag			2017
5	P2020 Proces Beeldvorming en Diagnostiek Radiologie			2017
6	P2050 Proces Verslaglegging en Rapportage			2017
7	Adviesrapport PACSII v1.0			2017
8	Behoeftestellingsformulier PACS upgrade			2017
9	Adviesrapport Beeld verwerkende systemen			2016
10	Plan van Aanpak PACS upgrade v1.0			2017

Tabel 10: Documentonderzoek

Bijlage 5: Score formulieren workshop As-Is, To-Be en Gap of Changes

In deze bijlage zijn de score formulieren geplaatst die door de deelnemers gedurende de workshop zijn ingevuld.

Scoreformulier deelnemer 1, eerste helft workshop

Scoreformulier deelnemer 1

Eerste helft workshop	#	Verandering
Welke veranderingen zie je tussen de views (As-Is en To-Be)?	1	2 nieuwe applicatie objecten - Verandering: toevoeging nieuwe applicatie
Geef in de kolom hiernaast voor elke verandering per regel aan wat de verandering volgens jou inhoudt.	2	2 oude applicatie objecten - verandering: 2 verwijderde applicatie
Geef aan welke elementen en relaties er nieuw, verwijderd, vervangen of uitgebreid zijn?	3	2 proces objecten zijn verwijderd - verandering: bij het gebruik van de nieuwe appl. vervallen 2 proces objecten uit de huidige toestand
Leg de veranderingen uit aan de hand van de termen objecten en relaties!	4	object service View Po-x is verwijderd en object Zillion Read is nieuw - verandering: nieuwe applicatie heeft ook eigen service
	5	object service G2 Speech is verwijderd en object Zillion Dictate is nieuw. - Ook hier krijgt de nieuwe applicatie een eigen service.
	6	2 nieuwe PACS server objecten voor Zillion Read
	7	Object Metadata is toegevoegd tussen de 2 nieuwe objecten voor het PACS systeem
	8	Nieuwe relaties tussen het object Metadata en de 2 nieuwe objecten voor het PACS systeem
	9	Nieuwe object applicatie en SQL server voor Zillion Dictate
	10	Nieuwe object Zillion Dictate database
	11	Object ViewPo-database en object G2S database verwijderd
	12	Nieuwe objecten database services Zillion Orxide in plaats van G2Speech database service
	13	
	14	
	15	
	16	
	17	
	18	
	19	
	20	
	21	

Figuur 13 : Scoreformulier deelnemer 1, As-Is en To-Be views

Telling deelnemer 1, As-Is en To-Be views:

<i>Regel</i>	<i>Oobsolete</i>	<i>Onew</i>	<i>OChanged</i>	<i>Robsolete</i>	<i>Rnew</i>	<i>Rborder</i>
1		2				
2	2					
3	2					
4	1	1				
5	1	1				
6		2				
7		1				
8					2	
9		1				
10		1				
11	2					
12	1	1				
	10	10	0	0	2	0

Tabel 11 : Tellingwijzigingen van deelnemer 1, As-Is en To-Be views

Scoreformulier deelnemer 1, tweede helft workshop

Tweede helft workshop	#	Verandering
Welke veranderingen zie je in de view (Gap of Changes)?	1	Object applicatie ViewPro-x is verwijderd en object applicatie Zillion Dichtok is nieuw
Geef in de kolom hiernaast voor elke verandering per regel aan wat de verandering volgens jou inhoudt.	2	Object applicatie G2 Speech is verwijderd en object applicatie Zillion bi
	3	Object 'welpip voley' en archivering zijn verwijderd.
Geef aan welke elementen en relaties er nieuw, verwijderd, vervangen of uitgebreid zijn?	4	Object service ViewPro-x vervangen door object Zillion Read
	5	Object service G2 Speech is verwijderd en object Zillion Dichtok is nieuw
Leg de veranderingen uit aan de hand van de termen objecten en relaties!	6	2 x nieuwe PACS serveren voor Zillion Read
	7	Object Netcaler is nieuw
22. Relatie tussen object ViewPro-x en object PACS systeem Sectra UMC is verwijderd	8	Nieuwe relatie van Netcaler naar nieuwe PACS serveren
23. Relatie tussen object ViewPro-x en object HIX is verwijderd	9	Nieuwe object appl. & SQL server voor Zillion Dichtok
24. Relatie tussen object Zillion Read naar object PACS systeem Sectra UMC is nieuw	10	Nieuwe object Zillion Dichtok database
25. Relatie tussen Zillion Read database en Zillion Dichtok database is nieuw	11	Object ViewPro-x database service verwijderd en object G2 database service verwijderd
26. Relatie van object applicatie Zillion Read naar object andere is nieuw	12	Nieuwe objecten database service Zillion Dichtok in plaats van G2 Speech database service
27. Relatie van object Zillion Read naar object bevat verwerkende polikliniek is nieuw	13	Object Patient door ViewPro-x is verwijderd
28. Relatie van object patiënt door Zillion Read is nieuw	14	Object Patient door Zillion Read is nieuw
29. Relatie van object patiënt door Zillion Read is nieuw	15	Object ViewPro-x concurrentie service is verwijderd
30. Relatie van object patiënt door Zillion Read is nieuw	16	Object G2 Speech is nieuw Zillion Dichtok
31. Relatie van object patiënt door Zillion Read is nieuw	17	Object G2 Speech service is verwijderd
32. Relatie van object patiënt door Zillion Read is nieuw	18	Object Zillion Dichtok is nieuw
33. Relatie van object patiënt door Zillion Read is nieuw	19	Object spraakdata Zillion Dichtok G2 Speech is verwijderd.
34. Relatie van object patiënt door Zillion Read is nieuw	20	Object spraakdata Zillion Dichtok is nieuw
35. Relatie van object patiënt door Zillion Read is nieuw	21	Relatie van object Zillion Dichtok naar object Zillion Read is nieuw

Figuur 14 : Scoreformulier deelnemer 1, As-Is, To-Be en Gap views

Telling deelnemer 1, As-Is, To-Be en Gap views:

Regel	Oobsolete	Onew	OChanged	Robsolete	Rnew	Rborder	R<replaced-by>	R<extended-by>
1	1	1						
2	1	1						
3	2							
4	1	1						
5	1	1						
6		2						
7		1						
8					2			
9		1						
10		1						
11	2							
12	1	1						
13	1							
14		1						
15	1							
16		1						
17	1							
18		1						
19	1							
20		1						
21					1			
22				1				
23				1				
24					1			
25					1			
26					1			
27					1			
28					1			
29					1			
	13	14	0	2	9	0	6	0

Tabel 12 : Telling wijzigingen deelnemer 1, As-Is, To-Be en Gap views

Scoreformulier deelnemer 2, eerste helft workshop

Scoreformulier deelnemer 2

Eerste helft workshop

Welke veranderingen zie je tussen de views (As-Is en To-Be)?

Geef in de kolom hiernaast voor elke verandering per regel aan wat de verandering volgens jou inhoudt.

Geef aan welke elementen en relaties er nieuw, verwijderd, vervangen of uitgebreid zijn?

Leg de veranderingen uit aan de hand van de termen objecten en relaties!

#	Verandering
1	Nieuwe object applicatie binnen Read en object ViewRo-x is verwijderd
2	Nieuwe object applicatie binnen Database en object 62 Spreek is verwijderd
3	Nieuwe relatie tussen object 62 Spreek en object 62 Spreek is vervangen, door relatie mantelobject
4	Nieuwe relatie van object 62 Spreek naar object 62 Spreek is verwijderd
5	Nieuwe relatie van object 62 Spreek naar object 62 Spreek is verwijderd
6	Verwijderd object applicatie en SQL server 62 Spreek is verwijderd en SQL server Database is verwijderd
7	Nieuwe relatie van object 62 Spreek naar object 62 Spreek is verwijderd
8	2 nieuwe objecten servers binnen Read en object applicatie en SQL Servers
9	Verwijderd object applicatie en SQL Servers
10	Verwijderd object applicatie en SQL Servers
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	
21	

Figuur 15 : Scoreformulier deelnemer 2, As-Is en To-Be views

Telling deelnemer 2, As-Is en To-Be views:

<i>Regel</i>	<i>Oobsolete</i>	<i>Onew</i>	<i>OChanged</i>	<i>Robsolete</i>	<i>Rnew</i>	<i>Rborder</i>
1	1	1				
2	1	1				
3				1	1	
4				1	1	
5					1	
6	1	1				
7					1	
8	1	2				
9		1				
	4	6	0	2	4	0

Tabel 13 : tellingwijzigingen van deelnemer 2, As-Is en To-Be views

Scoreformulier deelnemer 2, tweede helft workshop

Tweede helft workshop	#	Verandering
Welke veranderingen zie je in de view (Gap of Changes)?	1	object applicatie is verwijderd
Geef in de kolom hiernaast voor elke verandering per regel aan wat de verandering volgens jou inhoudt.	2	object applicatie is verwijderd
Geef aan welke elementen en relaties er nieuw, verwijderd, vervangen of uitgebreid zijn?	3	object applicatie is verwijderd
Leg de veranderingen uit aan de hand van de termen objecten en relaties!	4	object applicatie is verwijderd
	5	object applicatie is verwijderd
	6	object applicatie is verwijderd
	7	object applicatie is verwijderd
	8	object applicatie is verwijderd
	9	object applicatie is verwijderd
	10	object applicatie is verwijderd
	11	object applicatie is verwijderd
	12	object applicatie is verwijderd
	13	object applicatie is verwijderd
	14	object applicatie is verwijderd
	15	object applicatie is verwijderd
	16	object applicatie is verwijderd
	17	object applicatie is verwijderd
	18	object applicatie is verwijderd
	19	object applicatie is verwijderd
	20	object applicatie is verwijderd
	21	object applicatie is verwijderd

Figuur 16 : Scoreformulier deelnemer 2, As-Is , To-Be en Gap views

Telling deelnemer 2, As-Is, To-Be en Gap views:

Regel	Oobsolete	Onew	OChanged	Robsolete	Rnew	Rborder	R<replaced-by>	R<extended-by>
1	1	1						
2	1	1						
3	1	1						
4	1	1						
5	1	1						
6					1			
7				1				
8					1			
9				1				
10		1						
11	2	2						
12					1			
13	1	1						
14	1							
15	1							
16	1	1						
17	1	1						
18		1						
19	1	1						
20					1			
21				1				
22				1				
23					1			
	13	13	0	4	5	0	0	0

Tabel 14 :Telling wijzigingen deelnemer 2, As-Is, To-Be en Gap views

Scoreformulier deelnemer 3, eerste helft workshop

Scoreformulier deelnemer 3

Eerste helft workshop

Welke veranderingen zie je tussen de views (As-Is en To-Be)?

Geef in de kolom hiernaast voor elke verandering per regel aan wat de verandering volgens jou inhoudt.

Geef aan welke elementen en relaties er nieuw, verwijderd, vervangen of uitgebreid zijn?

Leg de veranderingen uit aan de hand van de termen objecten en relaties!

#	Verandering
1	Object Patient data wordt vervangen door andere object patient data verandering: in de To-Be view is niet zichtbaar
2	Relatie van uit de object applicatie Zillion Read naar het object PACS systeem Sectra UMC is een nieuwe relatie.
3	Relatie van uit de object applicatie Zillion Read naar het object applicatie HIX CS Röntgen (ZIS) is veranderd.
4	object spraak data wordt vervangen door andere object spraak data
5	Het object G25 database is vervangen door object Zillion Dictate database - verandering: nieuwe object Zillion Dictate gebruikt eigen database
6	Object database service Viewpro-X is verwijderd en object data service Zillion Red is nieuw
7	Het object Viewpro-X database is vervangen door object Zillion Red database - verandering: Nieuwe object Zillion Red gebruikt eigen database
8	Object database service G2 speech is verwijderd en database service Zillion Dictate nieuw
9	object applicatie en SQL server is vervangen door 2 applicaties en SQL servers
10	Nieuw server objecten ingebruik genomen voor loadbalancing tussen de 2 nieuwe servers
11	2 nieuwe relaties van uit object Netscaler naar de nieuwe PACS server objecten
12	Objecten G2 speech applicatie en SQL server is vervangen door object Zillion Dictate applicatie en SQL server.
13	Nieuwe relatie tussen objecten server PACS Zillion Read naar object Zillion Red Service
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	
21	

Figuur 17 : Scoreformulier deelnemer 3, As-Is en To-Be views

Telling deelnemer 3, As-Is en To-Be views:

<i>Regel</i>	<i>Oobsolete</i>	<i>Onew</i>	<i>OChanged</i>	<i>Robsolete</i>	<i>Rnew</i>	<i>Rborder</i>
1	1	1				
2					1	
3					1	
4	1	1				
5	1	1				
6	1	1				
7	1	1				
8	1	1				
9	1	2				
10		1				
11					2	
12	1	1				
13					1	
	8	10	0	0	5	0

Tabel 15 : telling wijzigingen van deelnemer 3, As-Is en To-Be views

Scoreformulier deelnemer 3, tweede helft workshop

Tweede helft workshop		#	Verandering
<p>Welke veranderingen zie je in de view (Gap of Changes)?</p> <p>Geef in de kolom hiernaast voor elke verandering per regel aan wat de verandering volgens jou inhoudt.</p> <p>Geef aan welke elementen en relaties er nieuw, verwijderd, vervangen of uitgebreid zijn?</p> <p>Leg de veranderingen uit aan de hand van de termen objecten en relaties!</p> <p>22 object G2 Speech server verwijderd > nieuw object Zillion Dictate server</p> <p>23 object PACS view pro-x server verwijderd > nieuw object PACS Zillion server</p>		1	Object applicatie View Pro-x is vervangen door object Zillion Read.
		2	Object applicatie G2 Speech is vervangen door object Zillion Dictate.
		3	Relatie van object View Pro-x naar object PACS systeem Sectra is verwijderd.
		4	Relatie van object View Pro-x naar object Hix is verwijderd
		5	Nieuwe relatie tussen object Zillion Read en object PACS systeem Sectra
		6	Nieuwe relatie tussen object Zillion Read en object Hix
		7	Object voorlopig verslag is verwijderd
		8	Object archivering is verwijderd
		9	Relatie tussen object 'onderzoek.' en object archivering is verwijderd
		10	Relatie tussen object definitief verslag naar object archivering is verwijderd
		11	Tussen object PACS server View Pro-x en object PACS archief is de relatie verwijderd.
		12	Nieuw object Netscaler Zillion servers is toegevoegd
		13	Nieuwe relatie tussen Netscaler en Nieuwe PACS Zillion read server
		14	Tussen de nieuwe objecten PACS servers is ook een nieuwe relatie
		15	Van object PACS PACS server is een nieuwe relatie naar de PACS archief server
		16	Nieuwe relatie tussen object Zillion Read en object onderzoek.
		17	Nieuwe relatie tussen object patiënt data en object Radiologie dossier
		18	Nieuwe relatie tussen object Zillion Read service en object beeldverwerking polikliniek.
		19	Object database services View Pro-x en G2 Speech zijn verwijderd.
		20	Object database services Zillion Read en Zillion Dictate zijn nieuw.
		21	Object View Pro-x database verwijderd > object Zillion Read data base is nieuw

Figuur 18 : Scoreformulier deelnemer 3, As-Is, To-Be en Gap views

Telling deelnemer 3, As-Is, To-Be en Gap views:

<i>Regel</i>	<i>Oobsolete</i>	<i>Onew</i>	<i>OChanged</i>	<i>Robsolete</i>	<i>Rnew</i>	<i>Rborder</i>	<i>R<replaced- by></i>	<i>R<extended- by></i>
1	1	1						
2	1	1						
3				1				
4				1				
5					1			
6					1			
7	1							
8					1			
9				1				
10				1				
11				1				
12		1						
13					1			
14					1			
15					1			
16					1			
17					1			
18					1			
19	1							
20		1						
21	1	1						
22	1	1						
23	1	1						
	7	7	0	5	9	0	0	0

Tabel 16 : Telling wijzigingen deelnemer 3, As-Is, To-Be en Gap views